

IMAGE RECORDER

Patent Number: JP2001134041

Publication date: 2001-05-18

Inventor(s): MIYAZAKI YOSHITAKA; FUJIKURA SHUICHI; KOBAYASHI DAISUKE; INOUE HIROYUKI; YOSHIDA KAZUYOSHI; OGATA HIDEICHIRO

Applicant(s): OKI DATA CORP

Requested
Patent: ☐ JP2001134041Application
Number: JP20000248756 20000818Priority Number
(s):IPC
Classification: G03G15/01; G03B27/73; G03G21/14EC
Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform positional correction for securing the accuracy of the printing position of a color image concerning an image recorder such as a color electrophotographic printer for recording the color image of plural colors on a recording medium.

SOLUTION: The color image recorder 1 for recording the color image of plural colors K, Y, M and C on the recording medium is equipped with a carrying belt 12 carrying the recording medium along a carrying path, four sets of printing mechanisms 2K, 2Y, 2M and 2C successively forming the color images of different colors on the recording medium in the carrying path, and a reflecting intensity detection mechanism 24 for detecting color slurring amount between the respective colors of the color image recorded by the printing mechanisms. The printing positions on the recording medium by the mechanisms 2K, 2Y, 2M and 2C are corrected in accordance with the color slurring amount, detected through the mechanism 24.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-134041

(P2001-134041A)

(43) 公開日 平成13年5月18日 (2001.5.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 3 G 15/01		G 0 3 G 15/01	Y
G 0 3 B 27/73		G 0 3 B 27/73	
G 0 3 G 21/14		G 0 3 G 21/00	3 7 2

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2000-248756(P2000-248756)
 (22) 出願日 平成12年8月18日 (2000.8.18)
 (31) 優先権主張番号 特願平11-233389
 (32) 優先日 平成11年8月20日 (1999.8.20)
 (33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 591044164
 株式会社沖データ
 東京都港区芝浦四丁目11番地22号
 (72) 発明者 宮▲崎▼ 良高
 東京都港区芝浦4丁目11番地22号 株式会
 社沖データ内
 (72) 発明者 藤倉 秀一
 東京都港区芝浦4丁目11番地22号 株式会
 社沖データ内
 (74) 代理人 100083840
 弁理士 前田 実

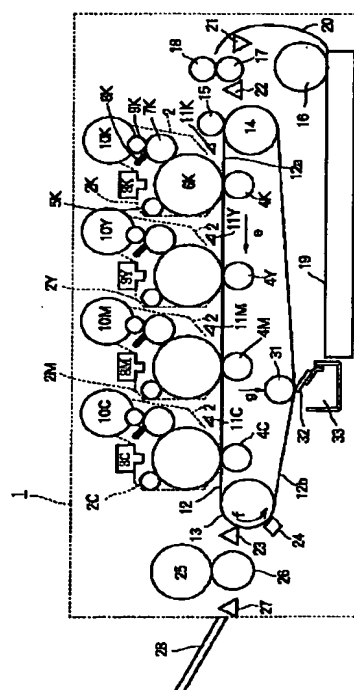
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像記録装置

(57) 【要約】

【課題】 複数色のカラー画像を記録媒体に記録するカラー電子写真プリンタ等の画像記録装置に関し、特に各カラー画像の印刷位置精度を確保するための位置補正を行う。

【解決手段】 複数色K、Y、M、Cのカラー画像を記録媒体に記録するカラー画像記録装置1では、搬送路に沿って記録媒体を搬送する搬送ベルト12と、搬送路中の記録媒体に対して順次に異なる色のカラー画像を形成する4組の印刷機構2K、2Y、2M、2Cと、これらの印刷機構により記録されたカラー画像の各色間の色ずれ量を検出するための反射強度検出機構24とを備えている。各印刷機構2K、2Y、2M、2Cによる記録媒体への印刷位置は、反射強度検出機構24を介して検出された色ずれ量に応じて補正できる。



特開 2001-134041
(P2001-134041A)

(2)

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数色のカラー画像を記録媒体に記録する画像記録装置において、
搬送路に沿って記録媒体を搬送する搬送手段と、
前記搬送路中の記録媒体に対して順次に異なる色のカラー画像を形成する少なくとも2組以上の画像形成手段と、

前記画像形成手段により記録された検出用パターンから各色間の色ずれ量を検出する色ずれ検出手段と、
前記各画像形成手段による前記記録媒体への印刷位置を、前記色ずれ量に応じて補正する印刷位置補正手段とを備えたことを特徴とする画像記録装置。

【請求項2】 前記色ずれ検出手段では、前記検出用パターンの反射強度を測定することによって色ずれ量を検出することを特徴とする請求項1の画像記録装置。

【請求項3】 前記記録媒体上に光の反射率が最も小さい色のカラー画像を形成する画像形成手段が、前記搬送路の最も上流側に配置されていることを特徴とする請求項1又は請求項2のいずれかに記載の画像記録装置。

【請求項4】 前記記録媒体上に光の反射率が最も小さい色のカラー画像を形成する画像形成手段が、前記搬送路の最も下流側に配置されていることを特徴とする請求項1又は請求項2のいずれかに記載の画像記録装置。

【請求項5】 前記搬送手段が、記録媒体を吸着して搬送する搬送ベルトであって、前記色ずれ検出手段では、前記画像形成手段によって前記搬送ベルトの表面に主走査方向、副走査方向、及び斜め方向の検出用パターンのうち、少なくとも一つを印刷して、各色毎の色ずれ量を検出することを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の画像記録装置。

【請求項6】 前記検出用パターンが、縞状のパターンを一単位とする複数ブロックから構成されるとともに、基準位置に配置された前記画像形成手段によって印刷されるパターンと、前記他の画像形成手段によって印刷されるパターンとが、前記各ブロックでそれぞれ異なる位置ずれをもって重なり合うように構成されていることを特徴とする請求項5の画像記録装置。

【請求項7】 前記色ずれ検出手段では、前記搬送手段を構成する搬送ベルトの表面に前記画像形成手段のいずれか一つによって形成された基準パターンに基づいてキャリブレーションが実施されることを特徴とする請求項5又は請求項6のいずれかに記載の画像記録装置。

【請求項8】 前記色ずれ検出手段では、前記斜め方向の検出用パターンから反射強度を測定する一対の検出機構と、これら検出機構が切り替えて接続され、前記反射強度を交互に読み取る読み取り回路とを備えたことを特徴とする請求項5の画像記録装置。

【請求項9】 前記斜め方向の検出用パターンが、前記搬送手段を構成する搬送ベルトの表面であって、その左右方向の端部に互い違いに印刷されていることを特徴と

する請求項8の画像記録装置。

【請求項10】 前記色ずれ検出手段では、検出精度の異なる複数の検出用パターンが形成され、前記印刷位置補正手段によって多段階での印刷位置の補正がなされることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の画像記録装置。

【請求項11】 前記搬送手段では、前記記録媒体をその種類に応じて複数の印刷スピードに切り替えて搬送する切り替え手段を備え、前記色ずれ検出手段では、前記印刷スピード毎に検出された主走査方向、副走査方向、及び斜め方向の色ずれ量のうち、少なくとも一つを記憶する記憶手段を備えていることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の画像記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、複数色のカラー画像を記録媒体に記録するカラー電子写真プリンタ等の画像記録装置に関し、特に各カラー画像の印刷位置精度を確保するための位置補正を行なう画像記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】カラー電子写真プリンタ等のカラー画像記録装置では、ライン状に配列された記録素子を画像形成手段とする複数のプロセスユニットが用いられる。タンデム方式のカラー画像記録装置は、このようなプロセスユニットを4個並べて、それぞれイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の各画像形成手段として、搬送ベルト上に静電吸着されて搬送されてきた用紙に、順次トナー画像を転写するものである。このようなカラー画像記録装置では、1回の通紙で4色の画像を同時に印刷できることから、印刷の高速化が可能である。

【0003】特に、小型LEDヘッド等を記録素子とするプロセスユニットでは、機械的に固定されたラインヘッドを、画像形成手段であるイメージドラムユニットと組み合わせて配置することによって、装置全体を小型化することが可能である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来のカラー画像記録装置では、装置を構成するユニット部品等の加工精度や、記録ヘッドの装置への取り付け精度等の関係で、各記録ヘッドとイメージドラムユニットとの間の位置ずれを防ぐことが難しく、記録媒体に対する印刷位置が一定しない。このため、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各トナー画像をライン単位で順次重ね合わせてカラー画像を転写する際に、各色間で印刷位置ずれ（色ずれ）が生じるという問題があった。

【0005】こうした色ずれは、搬送ベルトの搬送方向と直交する左右方向に記録ヘッドの取付け位置がずれて

特開2001-134041
(P2001-134041A)

(3)

3

いれば、LED等の記録素子の配列方向（主走査方向）での色の重ね合わせずれとなり、前後方向に取付け位置がずれているときには主走査方向での色の重ね合わせずれとなる。また、各ラインの取付け位置が主走査方向について不均一に傾いている場合には、搬送方向に対して斜めの方向についても色の重ね合わせずれが発生する。

【0006】このように従来のカラー画像記録装置は、主走査方向、副走査方向、或いは斜め方向で印刷機構部の取り付け位置がずれると、印刷位置にずれが生じて、それが各色間での色ずれとなる。そして、このような色ずれの大きさ（色ずれ量）は種々な原因で時間とともに変化するので、カラー画像の印刷における経時的な劣化の原因にもなっていた。

【0007】この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、その目的は、各色間の画像の色ずれを検出して、印刷位置ずれを補正することで安定したカラー画像の印字を可能とする画像記録装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明に係る画像記録装置は、複数色のカラー画像を記録媒体に記録する画像記録装置において、搬送路に沿って記録媒体を搬送する搬送手段と、搬送路中の記録媒体に対して順次に異なる色のカラー画像を形成する少なくとも2組以上の画像形成手段と、画像形成手段により記録された検出用パターンから各色間の色ずれ量を検出する色ずれ検出手段と、各画像形成手段による記録媒体への印刷位置を、色ずれ量に応じて補正する印刷位置補正手段とを備えたものである。

【0009】また、この発明に係る画像記録装置における色ずれ検出手段では、検出用パターンの反射強度を測定することによって色ずれ量を検出するものである。

【0010】また、この発明に係る画像記録装置では、記録媒体上に光の反射率が最も小さい色のカラー画像を形成する画像形成手段が、搬送路の最も上流側に配置されている。

【0011】また、この発明に係る画像記録装置では、記録媒体上に光の反射率が最も小さい色のカラー画像を形成する画像形成手段が、搬送路の最も下流側に配置されている。

【0012】また、この発明に係る画像記録装置における搬送手段が、記録媒体を吸着して搬送する搬送ベルトであって、色ずれ検出手段では、画像形成手段によって搬送ベルトの表面に主走査方向、副走査方向、及び斜め方向の検出用パターンのうち、少なくとも一つを印刷して、各色毎の色ずれ量を検出するものである。

【0013】また、この発明に係る画像記録装置における検出用パターンが、縞状のパターンを一単位とする複数ブロックから構成されるとともに、基準位置に配置された画像形成手段によって印刷されるパターンと、他の

4

画像形成手段によって印刷されるパターンとが、各ブロックでそれぞれ異なる位置ずれをもって重なり合うように構成されているものである。

【0014】また、この発明に係る画像記録装置における色ずれ検出手段では、搬送手段を構成する搬送ベルトの表面に画像形成手段のいずれか一つによって形成された基準パターンに基づいてキャリブレーションが実施されるものである。

【0015】また、この発明に係る画像記録装置における色ずれ検出手段では、斜め方向の検出用パターンから反射強度を測定する一対の検出機構と、これら検出機構が切り替えて接続され、反射強度を交互に読み取る読み取り回路とを備えたものである。

【0016】また、この発明に係る画像記録装置では、斜め方向の検出用パターンが、搬送手段を構成する搬送ベルトの表面であって、その左右方向の端部に互い違いに印刷されているものである。

【0017】また、この発明に係る画像記録装置における色ずれ検出手段では、検出精度の異なる複数の検出用パターンが形成され、印刷位置補正手段によって多段階での印刷位置の補正がなされるものである。

【0018】さらに、この発明に係る画像記録装置における搬送手段では、記録媒体をその種類に応じて複数の印刷スピードに切り替えて搬送する切り替え手段を備え、色ずれ検出手段では、印刷スピード毎に検出された主走査方向、副走査方向、及び斜め方向の色ずれ量のうち、少なくとも一つを記憶する記憶手段を備えているものである。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、添付した図面を参照して、この発明の実施の形態について説明する。

【0020】実施の形態1

図1は、実施の形態1におけるカラー画像記録装置の構成を示すブロック図である。

【0021】図1において、カラー画像記録装置1には、4つの独立した印刷機構（イメージドラムユニット）2K、2Y、2M、2Cが記録媒体の挿入側から排出側へ向かう搬送路に沿って配置されている。これらの印刷機構2K、2Y、2M、2Cの並び順については、後に実施の形態5において説明するように、順不同であっても良いが、ここでは以下の説明を行なう便宜上、2K、2Y、2M、2Cの順序で記録媒体の挿入側から排出側に並べられているものとする。

【0022】印刷機構2K～2Cは、ブラックK、イエローY、マゼンタM、シアンCの画像を記録するための電子写真式LEDプリント機構である。いずれの印刷機構2K～2Cも、画像データにしたがって感光体を露光するLEDヘッド3を備えた画像形成部2と、トナー画像を記録媒体に転写する転写ローラ4K～4Cとからなる同一構成のものである。図1では、重複を避けるため

特開 2001-134041
(P 2001-134041 A)

(4)

5

に、一部の符号の記載を省略しているが、いずれの画像形成部 2 も、静電潜像を形成する LED ヘッド 3、帯電ローラ 5、この帯電ローラ 5 により表面が一様に帯電される感光体 6、及びトナー画像を形成するための現像部を構成する現像ローラ 7、現像ブレード 8、スポンジローラ 9、トナーカートリッジ 10 等を含んで構成されている。

【0023】まず、印刷機構 2 K でのブラックトナーによる画像形成について説明する。トナーカートリッジ 10 K から供給されたトナーは、スポンジローラ 9 K を経て現像ブレード 8 K に達し、現像ローラ 7 K の円周面上に薄層化された後、感光体 6 K との接触面に達する。トナーは薄層形成時に現像ローラ 7 K と現像ブレード 8 K に強く擦られて摩擦帯電されている。スポンジローラ 9 K はトナーを適量現像ブレード 8 K に搬送させるためのものである。

【0024】LED ヘッド 3 K は、その詳細は図示していないが、LED アレイと、この LED アレイを駆動するドライブ IC と、印刷データ等を保持するレジスタ群を搭載した基板と、LED アレイの光を集光するレンズアレイとから構成されている。この LED ヘッド 3 K では、インタフェース部から入力される画像データ信号に対応して LED アレイを発光させることで、感光体 6 K の表面を露光して、そこに静電潜像を形成することができる。感光体 6 K の静電潜像には、現像ローラ 7 K の円周面上から静電気力によってトナーが移動して付着し、印刷データに対応したトナー像が形成される。また、感光体 6 K と転写ローラ 4 K の間には、後述する搬送ベルト 12 が移動可能に配設されている。

【0025】イエロー、マゼンタ、シアンの各印刷機構 2 Y ~ 2 C は、いずれもブラックの印刷機構 2 K と同様な構成であって、各感光体 6 と転写ローラ 4 Y ~ 4 C の間には搬送ベルト 12 が移動可能に配設されている。そして、印刷機構 2 K のトナーカートリッジ 10 K にはブラック (K) のトナーが收容され、印刷機構 2 Y のトナーカートリッジ 10 Y にはイエロー (Y) のトナーが收容され、印刷機構 2 M のトナーカートリッジ 10 M にはマゼンタ (M) のトナーが收容され、印刷機構 2 C のトナーカートリッジ 10 C にはシアン (C) のトナーが收容されている。

【0026】印刷機構 2 K の LED ヘッド 3 K にはカラー画像信号のうちブラック画像信号が入力され、印刷機構 2 Y の LED ヘッド 3 Y にはカラー画像信号のうちイエロー画像信号が入力され、印刷機構 2 M の LED ヘッド 3 M にはカラー画像信号のうちマゼンタ画像信号が入力され、印刷機構 2 C の LED ヘッド 3 C にはカラー画像信号のうちシアン画像信号が入力される。また、ここには感光体表面の除電を行なう除電光源 11 K, 11 Y, 11 M, 11 C がそれぞれの印刷機構 2 K ~ 2 C の現像部と転写部の間に取り付けられている。

6

【0027】搬送ベルト 12 は、継目なしのエンドレス状に形成されている高抵抗の半導電性プラスチックフィルムからなり、駆動ローラ 13、従動ローラ 14 に巻き掛けられている。駆動ローラ 13 は図示しないベルトモータに接続され、このモータにより駆動ローラ 13 を矢印 f 方向に回転する。搬送ベルト 12 の上面部は各印刷機構 2 K ~ 2 C の感光体 6 と各転写ローラ 4 K ~ 4 C との間に掛け渡されている。

【0028】また、図 1 においてカラー画像記録装置 1 の右下側には、搬送路に用紙を供給するための給紙機構が設けられている。この給紙機構はホッピングローラ 16 とレジストローラ 17 と用紙收容カセット 19 とからなる。この用紙收容カセット 19 に収納されている記録媒体である用紙 S が図示しない弁別手段により 1 枚ずつ選択され、ホッピングローラ 16 により取り出されて、ガイド 20 に案内されてレジストローラ 17 に達する。ここでは、用紙 S が斜め送りされた場合に、用紙 S のスキューがレジストローラ 17 と相対するピンチローラ 18 とによって修正されるようになっている。その後、用紙 S はレジストローラ 17 から吸着ローラ 15 と搬送ベルト 12 との間に導かれる。吸着ローラ 15 では、用紙 S を従動ローラ 14 との間で圧接するとともに帯電し、その用紙 S を搬送ベルト 12 の上面に静電吸着させるものである。

【0029】21、22 はそれぞれレジストローラ 17 の前後位置に配置され、用紙 S を検知するためのセンサである。駆動ローラ 13 側の搬送ベルト 12 の左方には、搬送ベルト 12 からの分離に失敗した用紙 S をチェックし、或いは用紙 S の後端位置を検出するためのセンサ 23 が設けてある。また、駆動ローラ 13 の下方であって、その所定の回転角度位置には、搬送ベルト 12 と対向して反射強度検出機構 24 が設けられている。この反射強度検出機構 24 は、後に詳述するような発光素子と受光素子とから構成され、受光素子で受光した光に基づいて搬送ベルト 12 表面、或いはそこに印刷されたカラートナーの反射強度に比例した出力を得ることができる。

【0030】また、搬送ベルト 12 の下面部には、張設ローラ 31 とクリーニングブレード 32 と廃トナータンク 33 からなるクリーニング機構があって、張設ローラ 31 とクリーニングブレード 32 が搬送ベルト 12 の下半部 12 b を挟むように、それぞれ対向する位置に設けられている。張設ローラ 31 は、矢印 g 方向に搬送ベルト 12 を押し下げている。クリーニングブレード 32 は、可撓性のゴム材又はプラスチック材からなり、搬送ベルト 12 の上半部 12 a で表面に付着残留したトナーを廃トナータンク 33 に削り落とすことができる。

【0031】図 2、図 3 は、上述した反射強度検出機構 24 の取り付け位置を示す図である。図 2 では、LED 等の記録素子の配列方向 (主走査方向)、及び搬送ベル

特開2001-134041
(P2001-134041A)

(5)

7

ト12の搬送方向(副走査方向)での色ずれを検出するための反射強度検出機構24が取り付けられる位置を示している。また、図3は同じく主走査方向に対して斜め方向の色ずれを検出するための一組の反射強度検出機構24R、24Lの取り付け位置を示すものである。

【0032】図において、ベルト走行方向の前後方向が副走査方向であり、ベルト走行方向に向かって左右方向が主走査方向である。反射強度検出機構24は、搬送ベルト12に対して主走査方向のほぼ中央位置に配置され、反射強度検出機構24R、24Lは、搬送ベルト12に対して主走査方向の左右端部であって、用紙の搬送方向と直交する直線上に、それぞれ配置されている。さらに、図2、図3に示すヒートローラ25は、トナー画像が転写された用紙Sにトナー画像を定着するための定着機構を構成するものである。

【0033】この定着機構は、図1に示すように搬送ベルト12の駆動ローラ13側に設けられたセンサ23の更に左方に配置され、用紙S上のトナーを加熱するヒートローラ25と、ヒートローラ25と一体になって用紙Sを加圧する加圧ローラ26を有する。ヒートローラ25の更に左方には排出センサ27が設けられており、定着機構におけるジャムや用紙Sのヒートローラ25への巻き付きを監視している。この排出センサ27の左方には排出口が形成され、排出口の外側には排出スタッカ28が設けられている。排出スタッカ28には印刷済みの用紙Sが排出される。

【0034】つぎに、印刷位置の補正制御について説明する。

【0035】図4は、主走査方向及び副走査方向での印刷位置を補正するための印刷制御回路の構成を示すブロック図である。図4において、符号K、Y、M、Cはブラック、イエロー、マゼンタ、シアンの各印刷機構2K~2Cにおける画像形成部2との対応を示すために付記されている。

【0036】図4において、ホストインタフェース部50は図示しないホストコンピュータとの物理的階層のインタフェースを担う部分であり、コネクタ及び通信用のチップで構成される。コマンド/画像処理部51はホスト側からのコマンド及び画像データを解釈し、あるいはビットマップに展開する部分であって、マイクロプロセッサ、RAM、及びビットマップ展開の専用ハードウェア等から構成され、カラー画像記録装置1全体を制御する。LEDヘッドインタフェース部52はセミカスタムLSI及びRAM等から構成され、コマンド/画像処理部51でビットマップに展開された画像データをLEDヘッド3のインタフェースにあわせて加工する。

【0037】機構制御部53はマイクロプロセッサ、プログラムROM、及び各種のインタフェースから構成され、コマンド/画像処理部51の指令に従って各種のセンサ21~23、27、及び反射強度検出機構(以下、

8

センサともいう。)24から入力する信号を監視しながら各種のモータ54を駆動制御し、或いはヒータ55への通電を制御して、印刷系の機構部の制御と高圧の制御を行っている。なお、モータ54には、ホッピングモータ、レジストモータ、ベルトモータ、各印刷機構2K~2Cのドラムモータ、ヒートローラ25等を作動させるためのヒータモータ等の各種モータ、及びそれらを駆動するドライバ等が含まれる。ヒータ55はヒートローラ25の中に配置される例えばハログランプであって、このヒートローラ25には図示しないサーミスタが配置され、定着温度の制御を行っている。

【0038】高圧制御部56はマイクロプロセッサあるいはカスタムLSIから構成され、各印刷機構2K~2Cに対するチャージ電圧(CH)、現像バイアス(DB)、転写電圧(TR)等の生成を司っている。高圧制御部56には、CH発生部57、DB発生部58、及びTR発生部59が接続されており、CH発生部57では各印刷機構2K~2Cへのチャージ電圧の生成と停止を、DB発生部58では各印刷機構2K~2Cへの現像バイアスの供給を、TR発生部59では各転写ローラ4K~4Cに対する転写電圧を、それぞれ制御する。また、TR発生部59には図示しない電流/電圧検出回路があり、これにより定電流あるいは定電圧制御を行っている。

【0039】このように、実施の形態1の印刷位置補正手段は、後述するパターン信号をLEDヘッドインタフェース部52から各印刷機構2K~2Cの印刷ヘッドに転送して搬送ベルト12上に検出用パターンを印刷し、その印刷状態を上記した反射強度検出機構24で読み取って色ずれ量を検出するように構成されている。

【0040】次に、色ずれの大きさ(色ずれ量)を検出するための検出用パターンについて説明する。

【0041】図5は、搬送ベルト12上に印刷される検出用パターンを3ブロックだけ拡大して示す図であり、図6は、主走査方向での色ずれ量を検出するための検出用パターンの全体構成を示す図である。

【0042】ここで、図5(A)にはブラックのパターンが示され、同図(B)にはカラー(イエロー、マゼンタ、シアンのいずれかの色)のパターンが示されている。ここではブラックとカラーのパターンを別々のものとして示しているが、実際には最初に、搬送ベルト12上にブラックのパターンが印刷され、つぎにイエロー、マゼンタ、シアンのいずれかのカラーのパターンがその上に重ねて印刷される。図5(A)(B)では、いずれも搬送ベルト12は右方向に走行するものとし、先頭から4番目以降のブロックについては省略している。

【0043】図5(A)に示すように、最初に印刷されるブラックのパターンは、主走査方向に垂直に5ドット幅の縞状のパターンがそれぞれ5ドット間隔で4本引かれたものである。4本の縞状のパターンを1ブロックと

特開 2001-134041
(P 2001-134041A)

(6)

9

して、副走査方向に一定の間隔を開けて、9ブロックの縞状のパターンがベルト走行方向に直線状に配列されている(図6参照)。なお、各ブロックの4本の縞は、主走査方向に関してはいずれも同じ位置に配列される。

【0044】また、図5(B)に示すカラーのパターンでは、各ブロック毎の構成自体はブラックのパターンの配列と同様であって、その最も前に印刷される1ブロック目の左上の位置TLを基準にして、ブラックのパターンの先頭ブロックと重なるように、副走査方向の印刷位置が設定されている。他方、カラーのパターンの主走査方向における先頭ブロックの配列位置は、ブラックのパターンに比べて左に4ドットだけ左にシフトした印刷位置に設定されている。そして、1ブロック目に続いて副走査方向の後方に印刷される2番目以降のブロックでは、それぞれ1つ手前のブロックに対して、1ドットだけ右にシフトした印刷位置が設定されている。

【0045】図6に示すように、上述した配列に設定されたブラックの縞状のパターンとカラーのパターンとからなる検出用パターンは、先に搬送ベルト12上に印刷されたブラックのパターンが、後から印刷されるカラーのパターンによって覆われる形となり、ブラックのパターンに対するカラーのパターンの主走査方向での印刷位置ずれに対応して、それぞれ図6(A)(B)に示すように、2種類の検出用パターンの重なり合う割合がブロック毎に変化する。しかも、このように2種類の検出用パターンが重なった場合に、カラートナーと、その下敷きになっているブラックトナーは、いずれも搬送ベルト12上では定着されていないため、カラーの検出用パターンに覆われたブラックの検出用パターンが透けて見えることはない。

【0046】主走査方向の印刷位置ずれがない図6

(A)の場合には、副走査方向の前から数えて5番目のブロックで2種類の検出用パターンが完全に重なっている。また、図6(B)は、カラーの検出用パターンの印刷位置がブラックに対して、主走査方向で左方向に2ドットだけずれている場合であり、副走査方向の前から数えて7番目のブロックで2種類の検出用パターンが完全に重なっている。このような9ブロックの検出用パターンによれば、印刷位置が1ドットずれるにしたがって、完全に重なり合う検出用パターンのブロック番号が変化するために、主走査方向での印刷位置ずれがあった場合に、その左右方向で4ドット以内の範囲であれば検出可能になる。

【0047】つぎに、副走査方向での印刷位置の補正に用いる検出用パターンについて説明する。

【0048】図7は、副走査方向での色ずれ量を検出するための検出用パターンを3ブロックだけ拡大して示す図であり、図8は、副走査方向の検出用パターンの全体構成を示す図である。

【0049】ここで、図7(A)にはブラックのパター

10

ンが示され、同図(B)にはカラー(イエロー、マゼンタ、シアンのいずれかの色)のパターンが示されているが、主走査方向での色ずれ検出のものと同様に、実際には、これらのパターンが重ねて搬送ベルト上に印刷される。図7(A)に示すように、最初に印刷されるブラックのパターンは、副走査方向に垂直な5ドット幅の縞状のパターンがそれぞれ5ドット間隔で4本引かれたものである。4本の縞状のパターンを1ブロックとして副走査方向に一定の間隔を開けて9ブロックの縞状のパターンがベルト走行方向に直線状に配列されている(図8参照)。なお、各ブロックの4本の縞は、主走査方向に関してはいずれも同じ位置に配列される。

【0050】また、図7(B)に示すカラーのパターンでは、各ブロック毎の構成自体はブラックのパターンの配列と同様であって、しかも主走査方向については、いずれのブロックでも左右方向が一致して、ブラックの検出用パターンに重なるような印刷位置が設定されている。他方、先頭ブロックの副走査方向における配列位置は、ブラックのパターンに比べて副走査方向の後方に4ドットだけシフトした印刷位置に設定されている。また、2ブロック目のカラーのパターンは、ブラックのパターンに比べて副走査方向で後方に3ドットだけシフトした印刷位置に配列されている。同様に、副走査方向の後方に続いて印刷される各ブロックでは、それぞれ1つ手前のブロックに対して、1ドットずつシフト量が減少して、最後の9ブロック目では副走査方向の前方に4ドットシフトした印刷位置に配列されている。

【0051】このように配列されたブラックとカラーの縞状のパターンを搬送ベルト12上に重ねて印刷すると、ブラックのパターンに対するカラーのパターンの副走査方向での印刷位置ずれに対応して、それぞれ図8

(A)(B)に示すように、2種類の検出用パターンの重なり合う割合がブロック毎に変化する。副走査方向の印刷位置にずれのない図8(A)の場合には、副走査方向の前から数えて5番目のブロックで2種類の検出用パターンが完全に重なっている。また、図8(B)は、カラーのパターンの印刷位置がブラックに対して副走査方向で後方に2ドットだけずれている場合であり、副走査方向の前から数えて7番目のブロックで2種類の検出用パターンが重なっている。このような9ブロックの検出用パターンによれば、主走査方向での色ずれ検出の場合と同様に、副走査方向でも前後4ドット以内の範囲で印刷位置ずれが検出可能になる。

【0052】図8では、副走査方向での色ずれ量を検出するために、縞が4本で1ブロックを構成した検出用パターンについて説明した。しかし、1ブロックにつき、縞が1本しかない検出用パターンであっても、同様に印刷位置ずれを検出することができる。図9は、副走査方向での色ずれ量を検出する、別の検出用パターンを示す図である。1本の縞で構成されたブロックであれば、検

特開 2001-134041
(P2001-134041A)

(7)

11

出用パターン全体の長さを短くしても、同じ大きさの色ずれが検出できるので、色ずれ検出に費やす時間を短縮できる効果がある。

【0053】つぎに、斜め方向で印刷機構部に位置ずれがあった場合の印刷位置補正に用いる印刷制御回路と、そのような色ずれ量を検出するための検出用パターンについて説明する。

【0054】図10は、斜め方向での印刷位置を補正するための印刷制御回路の構成を示すブロック図である。この印刷制御回路は、図4に示す主走査方向及び副走査方向での補正制御と同様に、斜め方向の色ずれ量を検出するためのパターン信号をLEDヘッドインタフェース部から各印刷機構2K～2CのLEDヘッド3に転送して搬送ベルト12上に印刷し、その印刷状態を上記した図3の反射強度検出機構24R、24Lで読み取るように構成されている。図10に示す斜め方向での印刷位置の補正制御が、図4に示す主走査方向および副走査方向での補正制御と異なるのは、2つの反射強度検出機構24R、24Lからの色ずれ量を示す信号が機構制御部53に供給されている点である。したがって、ここでは図4のものと重複する部分には同一の符号を付けて、回路構成の詳細説明を省略する。

【0055】図11は、斜め方向での色ずれ量を検出するための検出用パターンの全体構成を示す図である。この斜め方向での色ずれ検出の特徴は、図8に示す副走査方向の色ずれ検出用パターンと同じ配列のものが、搬送ベルト12の左右方向の両端部にそれぞれ印刷されるように設定されていることである。これによって、斜め方向での補正制御では、後に詳細に説明するように、搬送ベルト12の左右側でそれぞれ副走査方向での色ずれ量の違いを検出して、ここから基準位置に配置されたブラックの印刷機構2Kに対して、カラーのパターンを印刷する印刷機構2Y～2Cそれぞれの斜め方向での傾き量が求められる。

【0056】図11では、ブラックの上に重ねて印刷されるカラーのパターンを、例えばイエローとする。ここで、搬送ベルト12の左側に印刷された検出用パターンでは色ずれ量がゼロ、即ち、反射強度検出機構24により5ブロック目が最もよく重なっているものとして特定され、右側のものでは副走査方向の後方に2ドットずれていて、反射強度検出機構24により7ブロック目が最もよく重なっているものとして特定される。反射強度検出機構24によってブラックのパターンとイエローのパターンが最もよく重なっているブロックを特定する方法については、後に詳述する。したがって、ブラックの印刷機構2Kに対してイエローの印刷機構2Yでは、例えばLEDヘッド3の取り付け位置（ライン位置）が相対的に2ドットだけ右上斜め方向に傾いていて、両者の斜め方向での印刷位置ずれにより色ずれが生じていることがわかる。記録媒体の搬送路に対して、画像形成手段を構

12

成するイメージドラムユニットが傾いて取り付けられた場合にも、同様の色ずれが生じる。

【0057】このように斜め方向の印刷位置ずれを検出する場合には、斜め方向の色ずれ量とともに、左右側での副走査方向の色ずれ量を演算するだけで、副走査方向の平均的な色ずれ量も簡単に求められる。そこで、搬送ベルト12の左右側に印刷された副走査方向での色ずれ量を検出するための検出用パターンは、斜め方向と副走査方向の印刷位置の補正に兼用することも可能である。

【0058】ここでは、主走査方向／副走査方向とは別に、斜め方向の印刷位置ずれを検出する手段として、2つの反射強度検出機構24R、24Lを使用している。しかし、これらの反射強度検出機構24R、24Lは、図5、或いは図7に示す検出用パターンから色ずれを検出することによって、主走査方向／副走査方向での印刷位置ずれの検出にも使用することができる。

【0059】つぎに、実施の形態1における印刷制御動作について、図1～図11を参照しながら説明する。はじめに、通常の印刷動作、すなわち帯電、露光、現像、転写、及び定着の各動作について説明する。

【0060】図4、或いは図10において、カラー画像記録装置1に対して外部装置となる、例えばホストコンピュータから画像データがホストインタフェース部50を介して入力される。コマンド／画像処理部51で画像データが受信されると、コマンド／画像処理部51から機構制御部53に画像記録の指示を出す。この指示により、最初に機構制御部53からヒータ55を暖める信号が出力される。コマンド／画像処理部51では、用紙Sに印刷すべき1ページ分の画像データを、内部のメモリにおいて各色毎に記憶し、かつヒータ55が一定温度以上になると印刷動作に入る。その時点で、機構制御部53は給紙機構に印刷指令を出して、用紙収容カセット19に収納されている用紙Sを搬送路に送り出して、この用紙Sに画像データを印刷する。

【0061】図1及び図4により、用紙Sに画像データを記録する印刷動作について簡単に説明する。機構制御部53は、各種のモータ54のうちベルトモータおよびドラムモータを駆動して、各印刷機構2K～2Cの感光体6、帯電ローラ5、現像ローラ7、スポンジローラ9、転写ローラ4、及び駆動ローラ13と搬送ベルト12を駆動する。その後、機構制御部53はモータ54のうちホッピングモータを駆動してホッピングローラ16を回転させる。ホッピングローラ16の回転により用紙収容カセット19から用紙Sが1枚だけガイド20へ送られ、その用紙Sの先端がレジストローラ17とピンチローラ18の間に到達すると、ホッピングモータは停止する。

【0062】つぎに、レジストローラ17およびヒートローラ25をそれぞれ回転させる。それと同時に、機構制御部53は図示しない吸着帯電用の電源をオンして、

特開 2001-134041
(P 2001-134041 A)

(8)

13

吸着ローラ 15 に電圧を供給する。ガイド 20 へ送られた用紙 S が、レジストローラ 17 によって吸着ローラ 15 と搬送ベルト 12 との間に達すると、用紙 S の先端は吸着ローラ 15 と従動ローラ 14 間の静電力により搬送ベルト 12 に吸着される。さらに、レジストローラ 17 が回転すると、用紙 S は搬送ベルト 12 に吸引されながら、図 1 の矢印 e 方向に搬送される。

【0063】 つぎに、機構制御部 53 は高压制御部 56 に指令を出し、それを受けた高压制御部 56 は、それぞれ帯電用電源、現像バイアス (DB) 電源をオンし、各印刷機構 2K ~ 2C の帯電ローラ 5 および現像ローラ 7 に電圧を供給する。これにより、各印刷機構 2K ~ 2C の感光体 6 表面はそれぞれ帯電ローラ 5 を介して均一に帯電され、各印刷機構 2K ~ 2C の現像ローラ 7 には所定の高電圧が印加される。

【0064】 また、用紙 S が所定の位置に到達すると、それが機構制御部 53 からコマンド/画像処理部 51 に通知され、コマンド/画像処理部 51 では、画像データを記憶しているメモリから 1 ライン分のブラック画像信号が LED ヘッドインタフェース部 52 へ送信される。LED ヘッドインタフェース部 52 では、受信した画像データを LED ヘッド 3K に送信可能なデータ形式に変換して送信する。LED ヘッド 3K は、送られてきた画像データに対応する LED が点灯することにより、帯電した感光体 6K の表面にブラック画像信号に応じた 1 ライン分の静電潜像を形成することができる。

【0065】 このようにして、ライン毎のブラック画像信号が次々に感光体 6K の表面に静電潜像化され、副走査方向の長さ分だけブラックの画像が潜像化されて露光が終了する。感光体 6K の表面に形成された静電潜像には、現像ローラ 7K からブラックトナーが付着され、静電潜像は感光体 6K が回転することによって次々に現像される。用紙 S の先端が感光体 6K と転写ローラ 4K の間に到達した時点で、機構制御部 53 は高压制御部 56 に指令を出し、TR 発生部 59 のブラックの転写用電源がオンにされる。この転写ローラ 4K によって、電気的に感光体 6K 表面のトナー画像が用紙 S に転写される。そして感光体 6K が回転することによって、トナー画像は次々に用紙 S 上に転写され、用紙 S には 1 ページ分のブラック画像が記録されることになる。以上により用紙 S へのブラックのトナー画像の転写が終了する。

【0066】 その後、用紙 S の後端が感光体 6K と転写ローラ 4K の間に到達した時点で、機構制御部 53 から高压制御部 56 に指令を出し、印刷機構 2K の転写用電源がオフになる。これに前後して、用紙 S の先端が印刷機構 2K を抜けた後、搬送ベルト 12 の下流側に配置された次の印刷機構 2Y に搬送されると、この印刷機構 2Y によって、同様にイエローのトナー画像が転写される。すなわち、用紙 S が所定の位置に搬送されたとき、上述したブラックトナーの転写と同様に、コマンド/画

14

像処理部 51 よりイエロー画像信号が出力され、感光体上に静電潜像化され、現像部で付着したイエロートナーが用紙 S に転写される。次に、用紙 S は印刷機構 2Y から印刷機構 2M へ搬送され、印刷機構 2M によってマゼンタのトナー画像が転写される。さらに、用紙 S の先端が印刷機構 2M から印刷機構 2C へ搬送されて、シアン

のトナー画像が転写される。【0067】 このように順次に各色のトナー画像が重ねて転写された後、搬送ベルト 12 から分離された用紙 S は定着部へ案内される。定着部に到達した用紙 S は、既に定着可能な温度に達しているヒートローラ 25 と、これに圧接する加圧ローラ 26 により、トナー画像が定着される。用紙 S は、トナー画像の定着が終了すると排出スタック 28 へ排出される。機構制御部 53 では、センサ 27 が用紙 S の後端を検出することにより、排出スタック 28 への排出を検知することができる。用紙 S の排出が終了すると、機構制御部 53 は全てのモータ 54 を停止する。なお、転写用電源は各印刷機構 2K ~ 2C におけるトナー画像の転写が終了した時点でオフにされ、帯電用電源と現像バイアス電源は、感光体の回転が停止した時にオフになる。

【0068】 カラー画像記録装置では、給紙機構 19 から繰り出された用紙 S を 1 回だけ通紙して、4 つの印刷機構 2K ~ 2C により 4 色の画像を同時に印刷できることから、印刷の高速化が可能である。しかし、前述したようなイメージドラムユニット等の加工精度や、記録ヘッドの装置への取り付け精度等から、主走査方向、副走査方向、或いは斜め方向の色ずれが発生すると、画像の色調が変わってしまったり、文字がブレてしまうといった問題が生じていた。そこで、実施の形態 1 では、次に述べるように印刷位置補正を行なっている。

【0069】 まず、検出用パターンによる色ずれ量の検出動作について説明する。

【0070】 図 12 は、搬送ベルトに印刷された検出用パターンの印刷濃度を説明する図である。同図 (a) ~ (d) は、それぞれ縞状のカラーのパターンと、縞状のブラックのパターンとの重なり具合が異なって印刷された 4 つのブロックを示している。また、図 12 (e) は、それぞれカラートナーの反射率 R_c 、ベルトの反射率 R_b 、ブラックトナーの反射率 R_k が、 $R_c > R_b > R_k$ の関係にあるものとして、反射強度検出機構 24 によって検出される濃度レベルの変化を示している。ここで、横軸は搬送ベルト 12 に対する反射強度検出機構 24 の濃度検出位置に対応しており、縦軸は反射光の検出結果である反射率 (濃度レベル) を示している。この濃度レベルは、図 3、或いは図 4 に示すように、搬送ベルト 12 に対向する位置に設けられた反射強度検出機構 24、或いは反射強度検出機構 24R、24L によって検出される。

【0071】 前述した通り、主走査方向、副走査方向、

特開 2001-134041
(P 2001-134041 A)

(9)

15

及び斜め方向での色ずれ量を検出するには、検出用パターンにおいて、カラーのパターンとブラックのパターンが最も良く重なっているブロック（例えば、図 1 2

(b) に示すブロック) の印刷位置を特定すればよい。その場合に、縞状のパターンのうち、後から上に重ねて印刷されたカラーの各パターンの面積は常に一定であって変化しないが、各ブロック毎にブラックトナーの占める面積、及び搬送ベルト 1 2 の露出面積は、縞状のパターンの重なり具合に応じて変化する。したがって、図 1 2 (e) に示すように各ブロックからの光の反射強度を測定して、図 1 2 (e) に示すようにそれぞれの濃度レベルの相対値が分かればブロックを特定でき、そこから色ずれ量が検出できることになる。

【0072】図 1 3 は、検出用パターンの重なり具合と反射強度との関係を示す図である。上述したように、搬送ベルト 1 2 の反射率 R_b とカラートナーの下敷きになっているブラックトナーの反射率 R_k との間に差があれば、各ブロックの平均反射率が変化する。また、その反射強度の変化は 2 種類の検出用パターンの重なり具合に依存する。

【0073】ところで、各ブロックの平均反射率 R は、図 1 3 に示すように、カラーの縞の幅、ブラックの露出幅、搬送ベルトの露出幅をそれぞれ α 、 β 、 γ ドットとすると、

$$R = (\alpha R_c + \beta R_k + \gamma R_b) / (\alpha + \beta + \gamma)$$

となる。例えば図 7、図 8 で説明した縞状のパターンの場合、 $\alpha = 5$ 、 $\beta + \gamma = 5$ であるから、検出用パターンの各ブロックでの反射率 R は、

$$R = (1/10) \times \{ (R_k - R_b) \beta + 5 R_c + 5 R_b \}$$

のように計算される。

【0074】いま、ある程度高い反射強度を有する搬送ベルトを採用すれば、ブラックトナーの反射率 R_k は通常極めて低いので、 $(R_k - R_b) < 0$ となる。そこで、ブラックの露出幅である β が大きくなると、この平均反射率 R の値は小さくなる。このように、ブラックトナーの反射率よりも高い反射率の搬送ベルトにより搬送機構が構成されているものとすれば、図 1 2 に示したように、2 種類の検出用パターンが最も大きく重なっているブロックにおいて平均反射率が最も高くなるので、各ブロックの平均反射強度を測定することで色ずれ量の相対的な大きさが検出できる。

【0075】上述した各ブロックの平均反射強度を測定するためには、最適なトナー濃度で検出用パターンを印刷する必要がある。そこで、印刷濃度の濃度補正について説明する。

【0076】図 1 6 は、トナー濃度と現像バイアスとの関係を示す図である。図において、横軸には現像バイアス、縦軸にはトナー濃度を示している。

【0077】濃度補正では、最初に、トナー濃度補正用

16

のパターンを各画像形成部により搬送ベルトに転写する。トナー濃度を正確に測定するには、濃度補正用のパターンの大きさがセンサスポットに対して十分大きく形成されている必要がある。また、この濃度補正用のパターンには、例えば後に実施の形態 3 で説明するような粗調整用のパターンが使用できる。検出されたトナー濃度は、予め設定されたトナー濃度（所定のレベル d_1 ）と比較され、現像バイアスが補正できる。図 1 6 に示すように、トナー濃度は現像バイアスと比例関係にあり、検出したトナー濃度が所定のレベル d_1 以下の場合には、現像バイアスの絶対値が大きくなる方向に補正すればよい。

【0078】トナー濃度は、現像バイアスが低い（絶対値で低い）と薄くなる。上記グラフのように、現像バイアス（ $-300V$ ）に対するトナー濃度の測定結果が表される場合、最適なトナー濃度とするためには現像バイアスを高く（絶対値で高く）するように補正する（補正後の現像バイアス $-X$ は、 $|-300| < |-X|$ とする）。

20 【0079】つぎに、色ずれ量に応じた印刷位置の補正動作について、具体的に説明する。

【0080】はじめに、ブラックに対するイエローの主走査方向での色ずれをなくすための補正手順を説明する。

【0081】まず、給紙を停止した状態で搬送ベルト 1 2 のみを駆動し、印刷機構 2 K によって搬送ベルト 1 2 の表面にブラックトナーによる主走査方向の検出用パターンを印刷する。続いて、このブラックの検出用パターンと重なるように、イエロートナーによる主走査方向の検出用パターンを、印刷機構 2 Y によって印刷する。その結果、図 6 に示すような検出用パターンが搬送ベルト 1 2 に印刷され、順次に反射強度検出機構 2 4 の前に送られてくる。反射強度検出機構 2 4 では、各ブロックの反射率に応じた光信号から濃度レベルに対応する電気信号として機構制御部 5 3 に出力している。機構制御部 5 3 の記憶手段では、最も高い出力が検出されたブロック位置に基づいて、ブラックに対するイエローの色ずれ量を記憶している。

【0082】イエローの色ずれ量が測定された後は、搬送ベルト 1 2 上の検出用パターンが、図 1 に示す張設ローラ 3 1 とクリーニングブレード 3 2 とで構成されたクリーニング機構によって廃トナータンク 3 3 に削り落とされる。

【0083】ブラックに対するマゼンタ、シアンの主走査方向での色ずれを補正する手順も、イエローの場合と同様に行なわれ、それぞれマゼンタ、シアンの色ずれ量が記憶される。主走査方向の印刷位置ずれは、このように検出された各色の色ずれ量に基づいて、以下のようにして補正される。

【0084】主走査方向での色ずれは、データ転送クロ

特開 2001-134041
(P 2001-134041 A)

(10)

17

ックに対して画像データを送出するタイミングを変更することにより補正できる。すなわち、ブラックトナーの印刷位置に対してイエロートナーの印刷位置が、例えば主走査方向の右寄りに1ドットずれている場合、その位置ずれ信号を機構制御部53からLEDヘッドインタフェース部52に通知する。LEDヘッドインタフェース部52では、印刷機構2Yに対するイエロー画像信号の出力タイミングを1ドット分だけ早めることで、イエロー画像の印刷位置を左へ1ドットずらす補正が行われる。

【0085】他のカラー画像の印刷位置についても、ブラックの印刷機構2KのLEDヘッド3Kによる印刷位置を基準にして同様の位置補正を行えば、色ずれをなくすることができる。このようにして、すべての色の画像データについて主走査方向での印刷位置を補正することによって、主走査方向で色ずれの無い印刷が可能になる。

【0086】副走査方向での印刷位置の補正動作でも、イエロー、マゼンタ、シアンそれぞれの色ずれ量の検出は、副走査方向の色ずれ量を検出する検出用パターンを用いることによって、主走査方向の色ずれ量の検出と同様に行なわれる。ただし、副走査方向での色ずれをなくするための補正手順では、ブラックトナーの印刷位置に対してイエロートナーの印刷位置が、例えば副走査方向の後方に3ドットずれている場合、その位置ずれ信号を機構制御部53からLEDヘッドインタフェース部52に通知する。LEDヘッドインタフェース部52では、コマンド/画像処理部51中の画像データのアドレスを3ドット分だけ前方の値に変更して出力することで、イエロー画像の印刷位置を前方に3ドットずらす補正が行われる。同様に、すべての色の画像データについて副走査方向での印刷位置を補正することによって、副走査方向で色ずれの無い印刷が可能になる。

【0087】斜め方向での印刷位置の補正動作では、イエロー、マゼンタ、シアンそれぞれの色ずれ量が、搬送ベルト12の左右側両サイドに印刷された検出用パターンによって、副走査方向の色ずれ量の検出と同様に行なわれる。ただし、斜め方向での色ずれをなくするための補正手順では、ブラックトナーの印刷位置に対してイエロートナーの印刷位置が、例えば2ドットだけ右上に傾いている場合、その位置ずれ信号を機構制御部53からLEDヘッドインタフェース部52に通知する。LEDヘッドインタフェース部52では、コマンド/画像処理部51内に蓄積された画像データのアドレスをずらすことにより、色ずれ量が修正された画像データをLEDヘッド3に転送できる。すなわち、LEDヘッド3として1ライン312バイトのものが使用されているとすると、LEDヘッドインタフェース部52では、コマンド/画像処理部51中の画像データのうち、初めの104バイトの画像データを1ドットだけ後のラインデータに変換

18

し、中間の104バイトはそのまま、終わりの104バイトの画像データを1ドットだけ前のラインデータに変換するようにアドレスをずらせばよい。

【0088】こうして、左右に配した反射強度検出機構24R、24Lにより、ブラックのLEDヘッド2Kによる印刷位置を基準に他のLEDヘッド2Y～2Cの傾きを求め、すべての色の画像データについて斜め方向での印刷位置を補正すれば、色ずれのない印刷が可能になる。この場合に、濃度補正用センサと色ずれ量を検出するための反射強度検出機構24R、24Lとを兼用することができ、それによってコストを押さえることができる。

【0089】上述した主走査方向での色ずれ量の検出では、主走査方向に垂直な縞状パターンを利用していた。しかし、図14に示すように、主走査方向に対して斜め45度に傾斜する斜め縞のパターンを利用することも可能である。図14(A)～(D)は、いずれも主走査方向での色ずれ量を検出するための検出用パターンを示す図であって、いずれもブラックのパターンが斜めに4ビット幅の縞として5ビット間隔で、副走査方向に11ブロックだけ印刷され、その上に重ねて印刷されるカラーパターンは同様に、4ビット幅の縞として4ビット間隔で印刷されている。

【0090】図14の検出用パターンでは、主走査方向と副走査方向の色ずれが混在して検出される。そこで、予め図7に示すような検出パターンによって副走査方向での色ずれ量を検出しておく。図14(A)では、副走査方向での色ずれがない場合であって、検出すべきブロックを矢印で示すように、中央のブロックでブラックとカラーのパターンが重なっていれば、主走査方向でも色ずれが生じていない。また、同図(B)に示すように、検出すべきブロックが-2のブロックであっても、カラー印刷がブラックのパターンに対して2ドット副走査方向の後方にずれている場合には、主走査方向での色ずれは生じていない。また、同図(C)では、副走査方向での色ずれがなければ、カラー印刷がブラックのパターンに対して2ドット主走査方向の右方にずれている。また、同図(D)は、カラー印刷がブラックのパターンに対して2ドット副走査方向の後方にずれている場合であって、かつ2ドット主走査方向の右方にずれている場合である。

【0091】主走査方向の色ずれ検出に関して、図14に示す斜め縞の検出用パターンは、図5に示す縦縞の検出パターンと比較して、大きな色ずれの検出用として適している。何故なら、検出可能な色ずれの最大値を大きくするには、パターンを構成する縞の幅と隣接する縞と縞の間の距離を大きくする必要があり、図5に示すような主走査方向に垂直なパターンにおいて縞の幅と縞間の距離とを大きくした場合、スポット径の大きなセンサ24を用いなければならない。しかし、図14に示す斜め縞の

特開 2001-134041
(P 2001-134041A)

(11)

19

パターンの場合、縞の幅を4ビット幅以外、例えば10ビット幅のように大きくしてもセンサ24のスポットは次々と縞をよぎるので、センサ24のスポット径に影響されずに、各ブロックの平均反射強度の検出が可能であるという利点がある。

【0092】図15は、検出すべきブロックでベルト露出面積が最小になるように設定した検出用パターンを示す図である。同図(A)には、主走査方向の色ずれ量を検出するためのパターン、同図(B)には、副走査方向の色ずれ量を検出するためのパターンを示している。ここで、色ずれが生じていない場合には、基準となる中央のブロック(0)でカラーパターンとブラックパターンとの縞が互いに重なることなく、互い違いに印刷されて、転写ベルトの露出面積が零となっている。いずれも、ブラックの印刷機構が用紙搬送機構の最上流位置に配置されているので、カラーパターンの縞が上に印刷されている。

【0093】図15(A)のパターンでは、4本の縞状のカラーパターンはいずれのブロックでも同じ位置に印刷されるが、ブラックのパターンは用紙搬送機構の下流側のブロックで、色ずれ量の検出単位分のビットだけ左側にシフトした位置に印刷され、上流側のブロックでは反対に右側にシフトした位置に印刷される。したがって、中央から2ブロックだけ上流側でベルト露出面積が最小になれば、カラーパターンがブラックのパターンに対して2ドットだけ右方に色ずれを生じていると判定できる。

【0094】また、図15(B)のパターンでは、ブラックのパターンは用紙搬送機構の下流側のブロックで、色ずれ量の検出単位分のビットだけ下流側にシフトした位置に印刷され、上流側のブロックでは反対に上流側にシフトした位置に印刷される。したがって、中央から2ブロックだけ上流側でベルト露出面積が最小になれば、カラーパターンがブラックのパターンに対して2ドットだけ上流方向に色ずれを生じていると判定できる。

【0095】いずれのパターンでも、ブラクトナーの反射率 R_k がベルトの反射率 R_b より小さいとき、ベルト露出面積が最小となるブロックでの反射強度が最小になって、センサ出力が最小になるブロックを特定することにより、色ずれ量を求めることができる。反対に、 R_k が R_b より大きいとき、ベルト露出面積が最小となるブロックでの反射強度が最大になって、センサ出力が最大になるブロックを特定することにより、色ずれ量を求めることができる。

【0096】ブラクトナーの反射率 R_k は、通常では極めて低いので、ベルトの反射率 R_b より低くなって、ベルト露出面積が最小のブロックで検出用パターンの反射率が最小になる。反対に、 R_k が R_b より高い場合には、ベルト露出面積が最小のブロックで検出用パターンの反射率が最大になる。いずれの場合も、搬送ベルト

20

は、製造工程などによってその反射率 R_b にむらが発生しやすく、もともと反射率の低いブラクトナーでは反射率 R_k の変動が少ない。したがって、ベルト露出面積が最小のブロックを検出対象とする検出用パターンでは、より誤差の少ない色ずれ量の測定が可能になる利点がある。

【0097】以上のように、実施の形態1のカラー画像記録装置によれば、複数の画像形成手段を有するカラー画像記録装置において、主走査方向、副走査方向、および斜め方向の色ずれ量を検出する検出用パターンを搬送ベルトに印刷し、反射強度検出機構によってパターンの反射強度を測定することにより、各画像形成手段の主走査方向、副走査方向、および斜め方向の印刷位置を補正して、色ずれのない良好なカラー画像の記録が行なえる。

【0098】なお、以上に説明したカラー画像記録装置では、検出用パターンを構成する縞状のパターンのドット幅、縞の間隔、或いはブロックの配列数等に応じて、実際に検出可能な色ずれの大きさが決まる。また、検出用パターンのブロック間で、その印刷位置をどのようにシフトさせて配列するかに応じて、実際に検出可能な色ずれ量の大きさの最小単位(ドット数)が決まる。したがって、上述した実施の形態における検出用パターンの配列方法や、構成方法だけに限定されるものではなく、検出用パターンから色ずれ量を読み取る検出手段の性能に応じて調節すれば良い。その場合に、検出手段の性能に応じて縞の本数や長さ、検出用パターンの大きさ等を調節でき、また、反射率が最小のブロックを検出するか、最大のブロックを検出するかについても、選択することができる。

【0099】実施の形態2

実施の形態1では、色ずれ量を検出するために検出用パターンを搬送ベルトに印刷し、その反射強度を反射強度検出機構によって測定してカラー画像記録装置で発生する色ずれをなくすようにしている。しかし、パターンの反射強度を検出する検出機構は、カラー画像記録装置への取り付け位置や角度が一定せず、或いは検出機構自体に固有のバラツキがあったり、更には、使用環境の変化や時間の経過に伴って検出機構自体が汚れる等の原因で性能劣化などが生じた場合に、その出力が安定しなくなると、色ずれ量を確実に検出することが難しい。通常、このような反射強度検出機構ではバラツキや経時変化などの影響を除去するために、既知の反射率を持つ物体を基準とするキャリブレーションが行われる。ところが、バラツキや経時変化が生じないような基準物体をわざわざ設けてキャリブレーションを行なうと、コストがかさむといった問題もある。

【0100】そこで、実施の形態2では、反射強度検出機構24の出力を調節するために、つぎに説明するようなキャリブレーション機能を備えた機構制御部53を構

成したことを特徴とするものである。なお、この実施の形態 2 では、装置全体、制御回路、及び色ずれ検出用のパターンの構成は、実施の形態 1 において説明したものと同様なので、それらの説明は省略する。

【0101】図 17 は、機構制御部と反射強度検出機構とを示す回路ブロック図である。この図 17 に示すように、反射強度検出機構 24 は発光ダイオード 24 a と受光素子であるフォトランジスタ 24 b からなるセンサであって、発光ダイオード 24 a への入力電流を調節して、その発光量の調節が可能である。また、フォトランジスタ 24 b では反射強度に比例したアナログ電圧を機構制御部 53 に出力するように構成されている。

【0102】すなわち、発光ダイオード 24 a のアノード端子は、機構制御部 53 を構成する電圧電流変換回路 53 a と接続されている。また、発光ダイオード 24 a のカソード端子は抵抗 24 c を介して接地されており、フォトランジスタ 24 b のコレクタ端子は 5 V 電源 24 d と接続されている。フォトランジスタ 24 b のエミッタ端子はセンサの出力端子であって、この出力端子が機構制御部 53 を構成する信号増幅回路 53 f と接続されている。

【0103】機構制御部 53 では、信号増幅回路 53 f は AD コンバータ 53 e と接続され、AD コンバータ 53 e は CPU 53 d と接続されている。また、CPU 53 d は DA コンバータ 53 b に接続され、DA コンバータ 53 b は電圧電流変換回路 53 a に接続されている。また、CPU 53 d には記憶装置 53 c が接続されている。なお、この実施の形態 2 で反射強度検出機構 24 を構成する発光ダイオード 24 a は、その入力電流によって発光量の調節が可能であり、また、AD コンバータ 53 e への入力電圧は 5 V が上限である。

【0104】つぎに、反射強度検出機構 24 の出力を調節するキャリブレーションの方法を説明する。この実施の形態 2 では、搬送ベルト上に印刷したパターン（基準パターン）を基準として、反射強度検出機構 24 のキャリブレーションが行われる。

【0105】図 18 は、キャリブレーション用の基準パターンの一例を示す図である。図 18 に示す基準パターン P c は、実施の形態 1 で説明した副走査方向での色ずれ量を検出するための検出用パターンとともに、出力調節の基準として搬送ベルト 12 に印刷される。ここで、ブラックトナーの反射強度は極めて低いので、搬送ベルト 12 の反射強度がブラックトナーよりも高いものとすれば、基準パターン P c の反射強度をカラートナーのパターンのみの反射強度にほぼ等しくすることで、色ずれ量の検出において特定したい反射強度が最も高いブロック、即ち 2 種類の検出用パターンの最も重なっているブロックの特定が容易になる。したがって、基準パターン P c の具体的な形態としては、図 18 に示すように、副走査方向での色ずれの検出用パターンとして説明したカ

ラートナーによるものと全く同じブロック構成とすることができる。勿論、検出用パターンと反射強度が同じとなるべた塗りパターンとして構成してもよい。

【0106】このように、基準パターン P c の反射強度に対応させてキャリブレーションを行えば、反射強度検出機構 24 の出力を希望通りに調節することができ、最も重なっているブロックの特定が容易になるという利点がある。また、基準パターン P c をカラートナー単体により構成したので、色重ねによる印刷の必要がなく、印刷機構 2 Y ~ 2 C に色ずれがあっても影響されない。

【0107】なお、ブラックトナーの反射強度よりも搬送ベルト 12 の反射強度の方が低いときには、搬送ベルト 12 が検出用パターンによって完全に覆われたブロックの反射強度が最も高くなり、特定したいブロックの反射強度が最も低くなる。このような場合の基準パターン P c としては、ブラックトナーを全面に印刷した上に色ずれの検出用パターンと同等の面積占有率でカラーパターンを印刷して構成すれば、搬送ベルト 12 が完全に覆われたブロックと同じ反射強度となって、反射強度検出機構 24 のキャリブレーションが可能となる。

【0108】図 19、図 20 は、キャリブレーション用の基準パターンと色ずれ量の検出用パターンとの配置関係を示す図である。

【0109】図 19 または図 20 に示すように、上述した図 18 の基準パターン P c は色ずれ検出用パターンの前方に印刷される。反射強度検出機構 24 では基準パターン P c の読み取り中に、信号増幅回路 53 f の出力が 4.5 V 程度になるように、機構制御部 53 によって発光ダイオード 24 a の発光量を調整している。4.5 V に調節する理由は、A/D コンバータ 53 e への入力が 5 V を越えないようにある程度の余裕を見ながら、かつ読取り可能な範囲内で、出力波形をなるべく拡大するためである。なお、2 種類の検出用パターンの最も重なっているブロックの出力電圧を特定の値に設定することも可能である。

【0110】次に、2 種類の検出用パターンの色ずれ量を検出するための反射強度検出機構 24 におけるキャリブレーション動作について説明する。ここでは、通常の印刷動作、すなわち、帯電、露光、現像、転写、及び定着の動作や、色ずれの検出動作、及びその補正動作は、実施の形態 1 の場合と同様のものである。

【0111】キャリブレーション用の基準パターン P c が印刷された搬送ベルト 12 が反射強度検出機構 24 に到達するまでは、その発光ダイオード 24 a には電流は流れない。基準パターン P c が反射強度検出機構 24 のフォトランジスタ 24 b の前まで送られてくると、発光ダイオード 24 a への印加電流が記憶装置 53 c に記憶されている所定値に等しくなるよう、CPU 53 d から DA コンバータ 53 b にデジタル信号を出力する。DA コンバータ 53 b では CPU 53 d からのデジタル信

号をうけて、電圧電流変換回路53aに所定のアナログ電圧を出力する。電圧電流変換回路53aはDAコンバータ53eからのアナログ電圧を電流に変換し、反射強度検出機構24の発光ダイオード24aに電流を流す。この時、キャリブレーション用の基準パターンPcの反射強度が反射強度検出機構24のフォトトランジスタ24bによって検出され、反射強度に比例したアナログ電圧信号が出力される。このアナログ電圧信号が反射強度検出機構24の出力信号として信号増幅回路53fで増幅されて、ADコンバータ53eに入力される。

【0112】こうして反射強度検出機構24からの出力信号はデジタル信号に変換され、CPU53dに入力され、そこに設定されている希望する電圧より高くなったかどうか判断される。この希望する電圧とは、記憶装置53cにあらかじめ記憶された反射強度検出機構24にとっての最適電圧である。反射強度検出機構24の出力が希望する電圧より低い場合、上述した手順で同じ値だけ電流を増やしていく。希望する電圧を超えた場合は、電流値を上げていったときの上げ幅よりも小さな幅で、同様の手順で電流値を下げて行って、希望するセンサ出力電圧を下回ったところでキャリブレーション完了とする。以上のキャリブレーション動作によって、色ずれ量の検出用パターンを読取る際の出力を安定させて、色ずれ量を確実に読取れる電流値の大きさに調節できる。

【0113】以上のように、実施の形態2のカラー画像記録装置によれば、複数の画像形成手段を有するカラー画像記録装置において、搬送ベルト上に印刷したキャリブレーション用の基準パターンPcによって反射強度検出機構24のキャリブレーションを行って、反射強度検出機構24の検出精度のバラツキを押さえるようにしたので、色ずれ量の検出、及びそれに基づく印刷位置の補正を安定して確実に行うことができる。したがって、安定して色ずれのない良好なカラー画像の記録を行えるカラー画像記録装置を提供することができる。

【0114】実施の形態3

実施の形態1において説明した発明では、色ずれ検出用パターンの反射強度を測定して、複数の画像形成手段を備えたカラー画像記録装置で発生する色ずれをなくすようにしていた。その場合に、主走査方向、副走査方向ともに前後4ドット以内の色ずれが検出可能であった。さらに大きな色ずれを高い精度で検出して補正するには、検出できる色ずれの最大値と最小値とが異なる複数の検出パターンを使用して、複数段階に分けて色ずれ量を検出し、それらの補正を行なう必要があり、これまでに述べたような微調整用パターンに加えて、粗調整のための検出用パターンから色ずれ量のデータを取り出す必要がある。

【0115】そこで、実施の形態3では、例えば微調整用、及び粗調整用の2段階の色ずれ検出を行なうための検出用パターンを用いた色ずれ検出と、その場合の斜め

方向の色ずれ検出動作を行なうための読み取り回路について説明する。なお、この実施の形態3では、装置全体、及び制御回路の構成は、実施の形態1において説明したものと同様なので、それらの説明を省略する。

【0116】図21は、副走査方向の色ずれを検出するための粗調整用パターンを示す図である。この図に示すように、粗調整用パターンでは、縞の幅、及び縞の間隔はいずれも20ドット、カラートナーによる各ブロックは4ドット単位でシフトしている。すなわち、縞の幅、間隔、カラートナーによって印刷される各ブロックのシフト量等は、微調整用パターンと比較してすべて4倍のドット数に設定されている。

【0117】図22(A)(B)は、それぞれ副走査方向での色ずれ量の異なる2つの粗調整用パターンを示す図である。

【0118】図22(B)に示す粗調整用パターンでは、例えばカラーの縞の配列がブラックのものに対して副走査方向に8ドットだけずれて印刷されたときに、中央のブロックから2ブロック後ろで重なっている。また、この2種類のパターンの色ずれ量の検出精度は、もともと平均反射率が高いブロックが正確に検出されたとしても±2ドットの誤差を含み、仮に2番目に平均反射率の高いブロックを誤って最も反射率が高いブロックと判断した場合には、±4ドットの検出誤差が発生する。しかし、粗調整用パターンを用いて印刷位置補正を行った後、あらためて実施の形態1で説明したように、微調整用パターンを用いて色ずれ量を検出すれば、最終的には大きなずれ量（ここでは、±16ドット以内）の色ずれであっても補正が可能となる。

【0119】図23(A)(B)は、反射強度検出機構24における検出光のスポット径と検出用のパターンの大きさとの関係を示す図、図24は、反射強度についてのパターン走査出力波形を示す図である。

【0120】図23(A)には、微調整用パターンとその1ブロックの拡大図を示しており、同図(B)には、粗調整用パターンとその1ブロックの拡大図を示している。後者は、前述したように、前者のパターンをすべて4倍のドット数に拡大した大きさに設定されている。

【0121】ところで、微調整用パターンと同じ反射強度検出機構（以下の説明では、センサともいう。）を用いて粗調整用パターンを読み取ろうとすると、図23

(A)(B)にそれぞれ拡大して示すように、同一検出光のスポット径で検出される縞の繰返し周期が、微調整用パターンと粗調整用パターンとでは大きく異なってくる。また、ここでの微調整用パターンと粗調整用パターンは副走査方向の検出用パターンであるため、図24に示すようにセンサのスポットは縞を横切る形になり、センサ出力は微調整用パターンと粗調整用パターンとで、異なった周期の振動波形となる。そこで、微調整用パターンと粗調整用パターンのセンサ出力は、異なる時定数

特開 2001-134041
(P2001-134041A)

(14)

25

を持つ積分回路を介して信号増幅回路と接続することによって、各ブロックに対する平均センサ出力に変換してから反射強度を読み取らなければならない。

【0122】図25(A)(B)は、それぞれ粗調整用と微調整用とのパターン読取り回路の構成を示す図である。同図(A)に示す粗調整用読取り回路では、積分回路の時定数が $R1 \times C1$ であって、同図(B)に示す微調整用読取り回路の時定数 $R4 \times C2$ と比較したとき、 $R1 \times C1 > R4 \times C2$ となっている。また、特に斜め方向で微調整と粗調整との、2段階の色ずれ検出を行なうためには、図25に示すような、時定数の異なる2種類の読取り回路がそれぞれ左右に2つずつ、合計4個の回路が必要になる。

【0123】実施の形態3では、以下に説明するように、斜め方向色ずれ検出用のパターンを左右で互い違いに配置し、左右の反射強度検出機構を2種類の読取り回路に切り替えて接続するようにしている。

【0124】図26は、多段階での色ずれを補正するための検出用パターンの配置を示す図、図27は、実施の形態3の読取り回路の構成を示すブロック図である。

【0125】図26(A)では、多段階の色ずれ検出を行なうための通常の検出用パターンを示しており、同図(B)に、この実施の形態3における検出用パターンの配置を示している。また、図27に示す読取り回路では、反射強度検出機構24L、24Rがスイッチ60を介して粗調整用パターンの読取り回路61と微調整用パターンの読取り回路62とに切り替え可能に接続され、それらの読取り回路61、62における読取り結果が機構制御部53に入力されるように構成されている。なお、スイッチ60の切り替えは、機構制御部53によって制御している。

【0126】最初に、色ずれの補正機能が作動すると、印刷機構2K~2Cによって、搬送ベルト12上に各色の粗調整用パターン、微調整用パターンが交互に並んだパターンとして印刷される。搬送ベルト12が駆動されることによって、まずイエロートナーによる左側粗調整用パターン(YL)が左側に配置された反射強度検出機構24Lの前に送られてくる。このときには、図27に示すスイッチ60によって、反射強度検出機構24Lが粗調整用パターンの読取り回路61に接続されて、最初に搬送ベルト12の左側におけるイエローの色ずれ量が検出され、その値が制御機構部53内の図示しない記憶装置に記憶される。

【0127】つぎに、反射強度検出機構24Lでの読取りが終わると同時に、機構制御部53からの指令を受けてスイッチ60が切り替えられ、反射強度検出機構24Rが粗調整用パターンの読取り回路61に接続される。これにより、イエロートナーの左側粗調整用パターン(YL)とずらして配置された、同じイエロートナーによる右側粗調整用パターン(YR)が反射強度検出機

26

構24Rで読み取られて、その色ずれ量が制御機構部53内の図示しない記憶装置に記憶される。

【0128】同様に、マゼンタ(M)、シアン(C)についても、それぞれの色ずれ量が検出され、制御機構部53内の図示しない記憶装置に記憶されて、これらの各色の粗調整用パターンによる左右色ずれ量をもとに、実施の形態1で説明した斜め方向での位置補正が実施される。ここで、斜め方向の位置補正はイエロー、マゼンタ、シアンそれぞれの色ずれ量が検出された直後に実施することができる。したがって、マゼンタトナーの検出用パターンを読み取っている最中にイエローの印刷位置の補正が実施され、シアントナーのパターンを読み取っている最中にマゼンタの印刷位置の補正が実施できるので、次に説明する微調整用パターンの印刷を開始するタイミングを早めることができる。

【0129】次に、図26に示すパターンの後半部分、すなわち微調整用パターンが交互に配置された部分の印刷が行なわれ、微調整動作が開始される。この微調整用パターンを印刷し始めるタイミングは、該当する色の粗調整動作が完了した後であればいつでも良い。ただし、例えばイエローの微調整用パターンは、イエローの粗調整完了後に印刷される必要がある。また、微調整動作と粗調整動作とは、使用される調整用パターンの大きさが異なるだけで、まったく同様な手順で実行されるものである。

【0130】以上のように実施の形態3のカラー画像記録装置では、複数の画像形成手段を有するカラー画像記録装置において、斜め方向での色ずれ量を多段階に検出して印刷位置補正を行う際、左右で互い違いに配置された検出用パターンを用いて斜め方向の色ずれ量を迅速に求め、さらに読取り回路と左右の反射強度検出機構の接続部に取り付けられた切り替えスイッチを用いることにより、読取り回路の数を削減したので、コストを押さえるとともに、斜め方向の位置ずれを効率良く検出して補正することによって、色ずれの無い印刷を実現できる。

【0131】実施の形態4

実施の形態1のカラー画像記録装置によれば、検出用パターンを搬送ベルトに印刷し、反射強度検出機構によってパターンの反射強度を測定することで、複数の画像形成手段を有するカラー画像記録装置で発生する色ずれを補正することが可能であった。しかしながら、記録媒体の種類等に応じて複数の印刷スピードを設定しているカラー画像記録装置では、印刷スピードが切り替えられる毎に大きさの異なる色ずれが発生するので、印刷位置補正が複雑になるという問題があった。

【0132】図28は、実施の形態4のカラー画像記録装置を示すブロック図、図29は、実施の形態4の制御回路を示すブロック図である。

【0133】この実施の形態4においては、記録媒体の

特開 2001-134041
(P2001-134041A)

(15)

27

種類、性質などに応じて複数の印刷スピードを選択して設定することができる。図28に示すカラー画像記録装置1は、実施の形態1の装置と基本的な構成は同じであるが、給紙機構を構成する用紙収容カセット19に近接して媒体判別センサ29が配置されている。また、図29に示す制御回路の機構制御部53に接続されたオペパネル30に、例えば用紙種類の切換えを手動で設定するための入力手段を備えている。それ以外の制御回路部分については、実施の形態1において説明した構成と同様なので、それらの説明は省略する。

【0134】図30は、実施の形態4の動作フローを示す図である。ここでは印刷スピードがA、Bの2種類のみであり、これらの印刷スピードに対応する色ずれ量がおのおの記憶されているものとしている。

【0135】まず、制御機構部53によって、カバーCLOSEもしくは電源ONが行われたかどうか判断され(ステップS0)、カバーCLOSEもしくは電源ONが行われた場合は、ステップS1に進んで、フラグA、Bをオフしてから、制御機構部53によって現在の印刷スピードがAかBかについて判断される(ステップS2)。そして、それぞれのスピードA、Bにおいて色ずれ量の検出が行われ(ステップS3、S4)、それらの検出結果が補正值として制御機構部53内の図示しない記憶装置に保存され、対応するフラグA或いはフラグBがオンされる(ステップS5、S6)。

【0136】こうして補正動作が終了した時点で、現在の印刷スピードがAならばフラグAが、現在の印刷スピードがBならばフラグBがそれぞれONされ、再びカバーCLOSEもしくは電源ONが行われたかどうか、制御機構部53によって判断される(ステップS1)。カバーCLOSEもしくは電源ONが行われなかった場合、その後に印刷スピードが切り替えられたかどうかについて判断される(ステップS7)。印刷スピードが変更されていると、変更後の印刷スピードがAかBのいずれかであるかの判断がなされる(ステップS8)。変更後の印刷スピードに対応するフラグがONならば(ステップS9、S10)、保存されている色ずれ補正データを読み出す(ステップS11、S12)。その時点でフラグがOFFであれば、変更後の印刷スピードA、Bにおいて色ずれ量の検出が行われ(ステップS3、S4)、それらの検出結果が補正值として制御機構部53内の図示しない記憶装置に保存され、対応するフラグがオンされる(ステップS5、S6)。

【0137】このようにして2通り以上の印刷スピードに対しても、色ずれの無い印刷が行われる。ただし、ここに説明した動作は、色ずれ補正動作が頻繁に起こりすぎたり、一度の補正動作に長い時間がかからないよう工夫したものである。例えば、カバーCLOSEもしくは電源ONが行われた際に、一度に複数の印刷スピードに対して色ずれ補正を行っても良いし、印刷スピードを切

28

り替えるたびに色ずれ補正を行っても良い。

【0138】以上のように、実施の形態4のカラー画像記録装置では、複数の画像形成手段を有するカラー画像記録装置において、複数の印刷スピードが存在する場合、それぞれの印刷スピードに対して色ずれ量を検出して印刷位置補正を行っているので、印刷スピードを変更しても色ずれのない良好な記録が行えるカラー画像記録装置を提供することができる。

【0139】なお、この実施の形態4では、感光体への潜像を書き込む手段として、LEDヘッドで説明したが、これに限定されるものではなく、たとえばレーザーヘッドによって書き込む方式のものであっても良い。また、色数に関しても、この実施の形態4では4色としたが、複色色であれば3色、あるいは6色といった色数であってもよい。

【0140】実施の形態5

実施の形態1では、用紙搬送方向の上流側にブラックトナーによる画像形成部を設け、その下流側にイエロー、マゼンタ、シアンの各トナーによる画像形成部を配列した。そして、図12(e)に示したように、イエロー、マゼンタ、シアンのカラートナーの反射率 R_c 、ベルトの反射率 R_b 、ブラックトナーの反射率 R_k が、 $R_c > R_b > R_k$ の関係にあるときは、先に印刷されたブラックトナーによるパターンの上に、後からイエロー、マゼンタ、シアンのパターンが重ねて印刷されるので、ブラックのパターンと、イエロー、マゼンタ、シアンのパターンが最もよく重なるブロックがもっとも明るい、もしくはブラックのパターンと、イエロー、マゼンタ、シアンのパターンがちょうど互い違いになるブロックが最も暗いという性質を利用して、色ずれ量を求めるようにしていた。しかし、この構成では、 R_b と R_c にあまり差がない場合は、ブラックのパターンと、イエロー、マゼンタ、シアンのパターンの重なり具合で反射率があまり変化せず、色ずれが検出できないという問題がある。

【0141】図31は、実施の形態5に係わる搬送ベルトに印刷された検出用パターンの印刷濃度を説明する図である。同図(a)～(d)は、それぞれ縞状のカラーのパターンと、縞状のブラックのパターンとの重なり具合が異なって印刷された4つのブロックを示している。また、図12(e)は、それぞれカラートナーの反射率 R_c 、ベルトの反射率 R_b 、ブラックトナーの反射率 R_k が、 $R_c > R_b > R_k$ の関係にあるものとして、反射強度検出機構24によって検出される濃度レベルの変化を示している。ここで、横軸は搬送ベルト12に対する反射強度検出機構24の濃度検出位置に対応しており、縦軸は反射光の検出結果である反射率(濃度レベル)を示している。この濃度レベルは、例えば、図3、或いは図4に示すような、搬送ベルト12に対向する位置に設けられた反射強度検出機構24、或いは反射強度検出機構24R、24Lによって検出される。

特開 2001-134041
(P2001-134041A)

(16)

29

【0142】実施の形態5では、用紙搬送方向の最下流側にブラックの画像形成部を設けて、ブラックのパターンがイエロー、マゼンタ、シアンのパターンを覆い隠すように構成されている。このような場合、カラートナーの反射率 R_c 、ベルトの反射率 R_b 、ブラックトナーの反射率 R_k が、例えば $R_c > R_b > R_k$ の関係にあるときは、ブラックのパターンと、イエロー、マゼンタ、シアンのパターンが最もよく重なり、カラートナーの露出率が最も低いブロックが最も暗い、もしくはブラックのパターンと、イエロー、マゼンタ、シアンのパターンが

ちょうど互い違いになり、カラートナーの露出率が最も高いブロックが最も明るいという性質を利用して、色ずれ量を求めることができる。

【0143】実施の形態5においては、各ブロックにおいて、露出面積が変化するのはカラートナーと R_k にあまりの差がない場合は、本実施例では色ずれを検出できないが、 R_b と R_k に充分な差があれば、色ずれを検出できる。したがって、実施の形態1又は5を利用することによって、 $R_c = R_b = R_k$ という場合を除けば、色ずれを検出できる。

【0144】

【発明の効果】この発明は、以上に説明したように構成されているので、各色間の画像の色ずれを検出して、印刷位置ずれを補正することで安定したカラー画像の印字を可能とする画像記録装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1におけるカラー画像記録装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 主走査方向及び副走査方向の色ずれを検出するための反射強度検出機構の取り付け位置を示す図である。

【図3】 斜め方向の色ずれを検出するための反射強度検出機構の取り付け位置を示す図である。

【図4】 実施の形態1に係る印刷制御回路の構成を示すブロック図である。

【図5】 主走査方向の色ずれ量を検出するための検出用パターンの具体的な構成方法を示す図である。

【図6】 主走査方向での色ずれ量を検出するための検出用パターンの全体構成を示す図である。

【図7】 副走査方向の色ずれ量を検出するための検出用パターンの具体的な構成方法を示す図である。

【図8】 副走査方向での色ずれ量を検出するための検出用パターンの全体構成を示す図である。

【図9】 副走査方向の色ずれ量を検出するための検出用パターンの、他の構成方法を示す図である。

【図10】 実施の形態1に係る斜め補正用の印刷制御回路の構成を示すブロック図である。

【図11】 斜め方向での色ずれを検出するための検出用パターンの全体構成を示す図である。

【図12】 搬送ベルトに印刷された検出用パターンの

30

印刷濃度を説明する図である。

【図13】 検出パターンの重なり具合と反射強度との関係を示す図である。

【図14】 副走査方向の色ずれ量を検出するための斜め縞の検出用パターンを示す図である。

【図15】 検出すべきブロックでベルト露出面積が最小になるように設定した検出用パターンを示す図である。

【図16】 トナー濃度と現像バイアスとの関係を示す図である。

【図17】 実施の形態2のカラー画像記録装置における機構制御部と反射強度検出機構とを示す回路ブロック図である。

【図18】 反射強度検出機構によるキャリブレーション用の基準パターンの一例を示す図である。

【図19】 キャリブレーション用の基準パターンと色ずれ量の検出用パターンの配置関係を示す図である。

【図20】 キャリブレーション用の基準パターンと色ずれ量の検出用パターンの配置関係を示す図である。

【図21】 実施の形態3における副走査方向の色ずれを検出するための粗調整用パターンの具体的な構成方法を示す図である。

【図22】 (A) (B)は、それぞれ副走査方向での色ずれ量の異なる2つの粗調整用パターンを示す図である。

【図23】 反射強度検出機構における検出光のスポット径と検出用のパターンの大きさとの関係を示す図である。

【図24】 反射強度についてのパターン走査出力波形を示す図である。

【図25】 (A) (B)は、それぞれ微調整用と粗調整用のパターン読取り回路の構成を示す図である。

【図26】 実施の形態3における多段階での色ずれを補正するための検出用パターンの配置を示す図である。

【図27】 実施の形態3の読取り回路の構成を示すブロック図である。

【図28】 実施の形態4におけるカラー画像記録装置の構成を示すブロック図である。

【図29】 実施の形態4に係る印刷制御回路の構成を示すブロック図である。

【図30】 実施の形態4の動作フローを示す図である。

【図31】 実施の形態5に係る搬送ベルトに印刷された検出用パターンの印刷濃度を説明する図である。

【符号の説明】

1 カラー画像記録装置、 2 K, 2 Y, 2 M, 2 C 印刷機構、 3 LEDヘッド、 4 K, 4 Y, 4 M, 4 C 転写ローラ、 5 帯電ローラ、 6 感光体、 7 現像ローラ、 8 現像ブレード、 9 スポンジローラ、 10 トナーカートリッジ、 11 K, 11

特開 2001-134041
(P 2001-134041A)

(17)

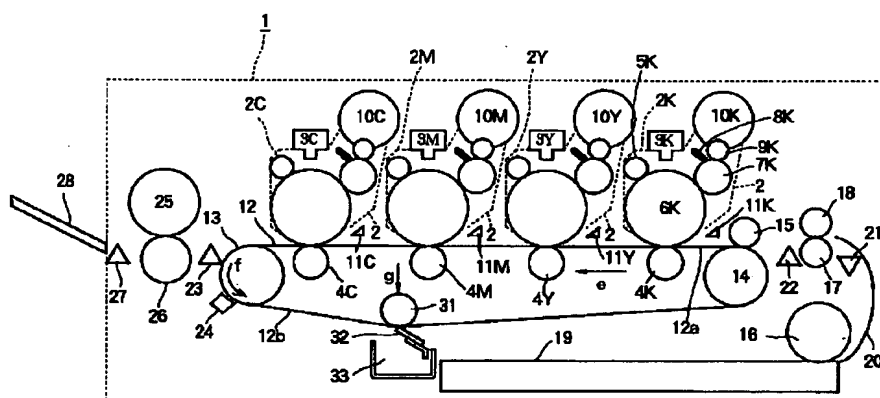
31

Y, 11M, 11C 除電光源、12 搬送ベルト、
13 駆動ローラ、14 従動ローラ、15 吸
着ローラ、16 ホッピングローラ、17 レジス
トローラ、18 ピンチローラ、19 用紙収容カ
セット、20 ガイド、21~23 センサ、2
4 反射強度検出機構、25 ヒートローラ、26
加圧ローラ、27 排出センサ、28 排出スタッ
カ、29 媒体判別センサ、30 オペパネル、

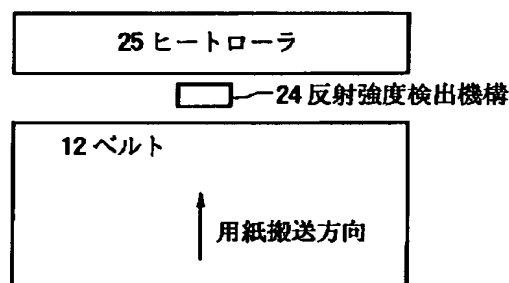
32

31 張設ローラ、32 クリーニングブレード、
33 廃トナータンク、50 ホストインタフェース
部、51 コマンド/画像処理部、52 LEDヘッ
ドインタフェース部、53 機構制御部、54 モ
ータ、55 ヒータ、56 高圧制御部、57 C
H発生部、58 DB発生部、59 TR発生部、
60 スイッチ。

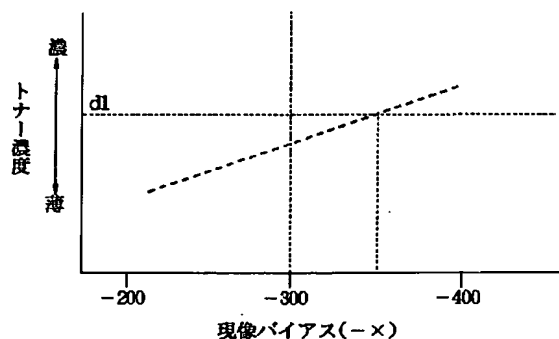
【図 1】



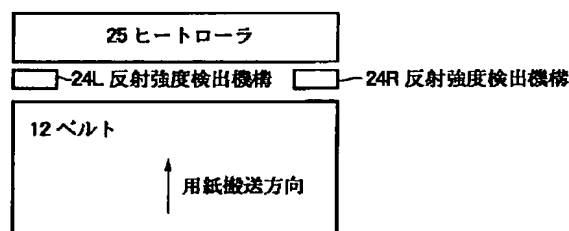
【図 2】



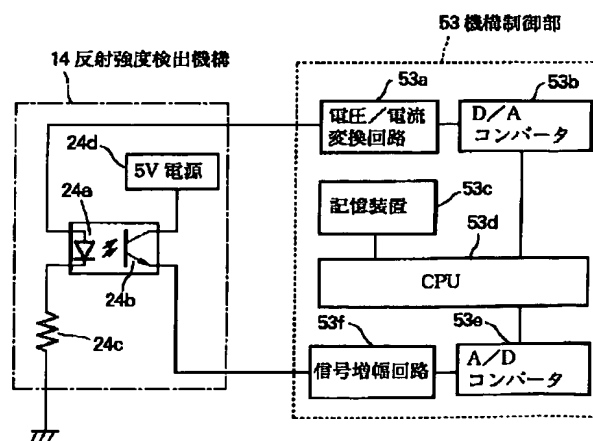
【図 16】



【図 3】



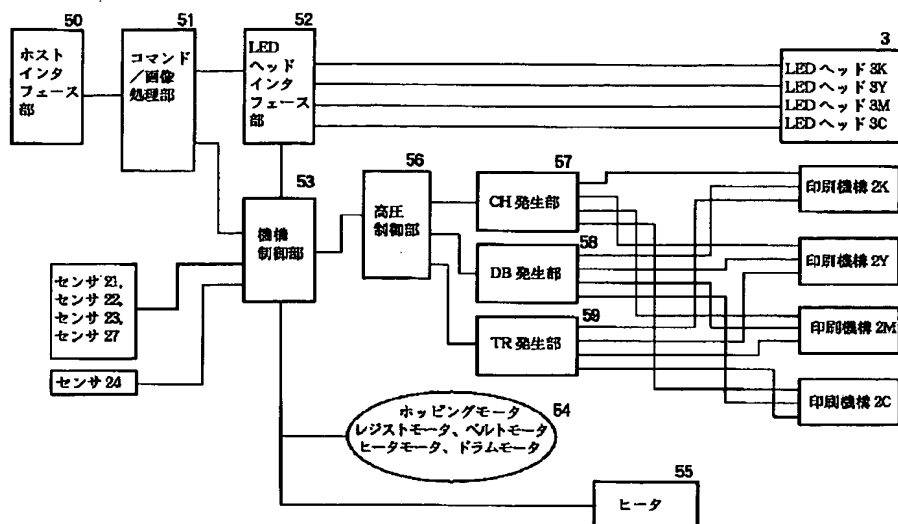
【図 17】



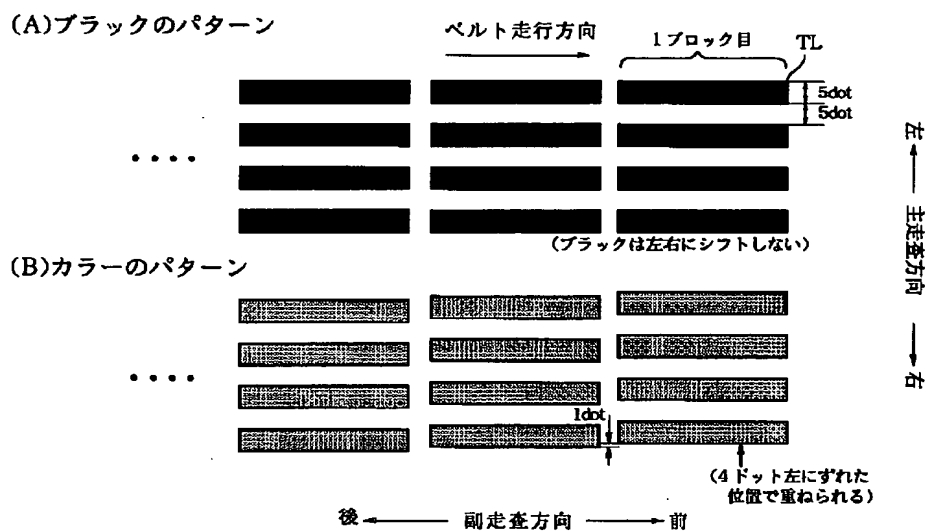
特開2001-134041
(P2001-134041A)

(18)

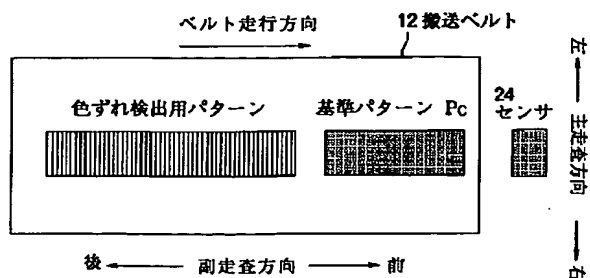
【図4】



【図5】



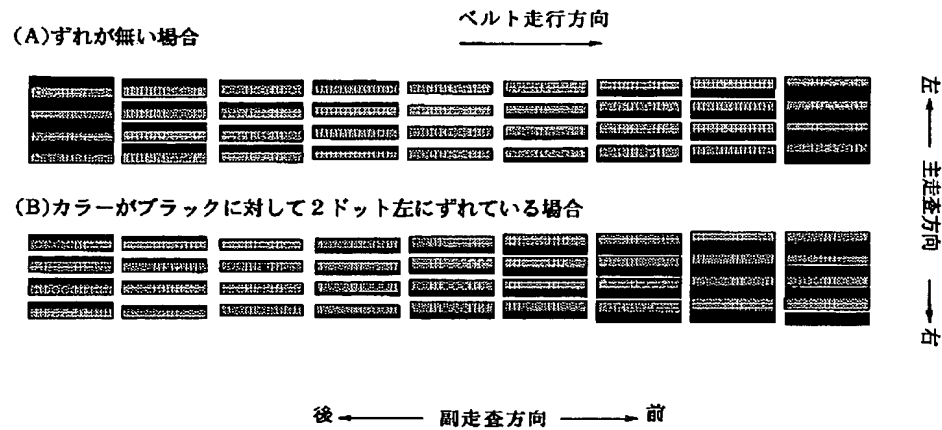
【図19】



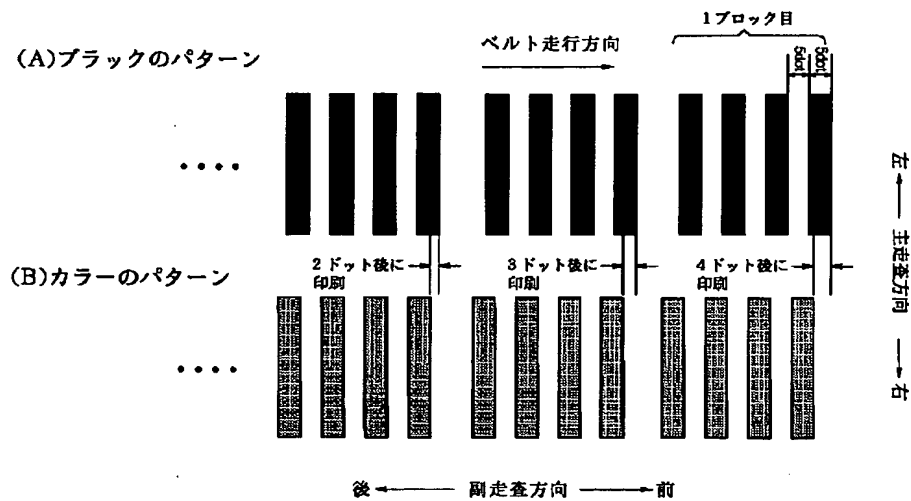
特開 2001-134041
(P2001-134041A)

(19)

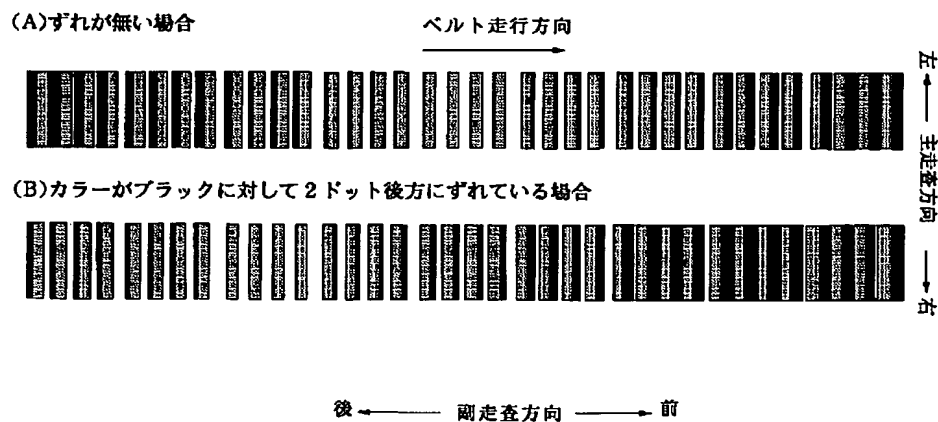
【図 6】



【図 7】



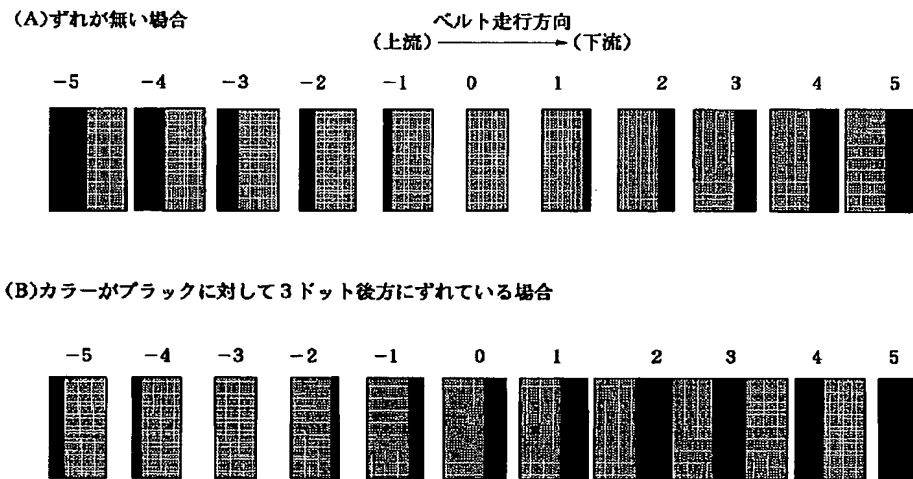
【図 8】



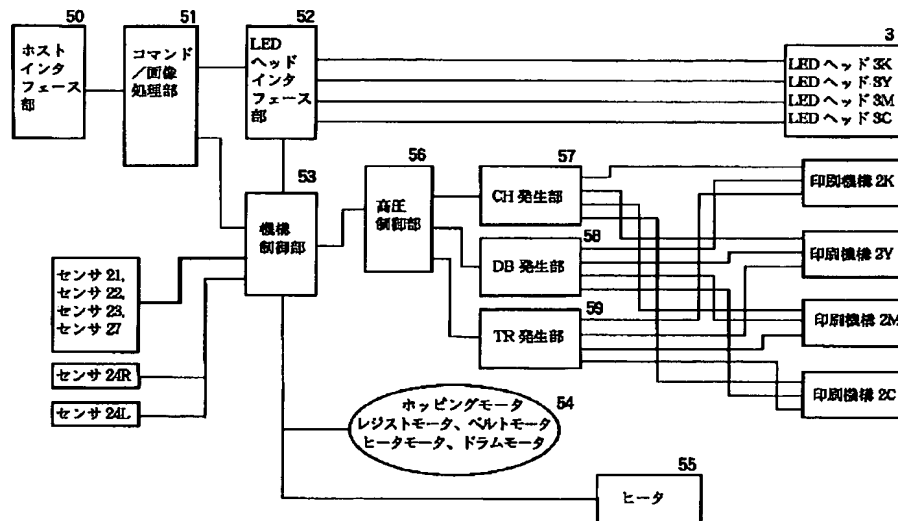
特開2001-134041
(P2001-134041A)

(20)

【図9】



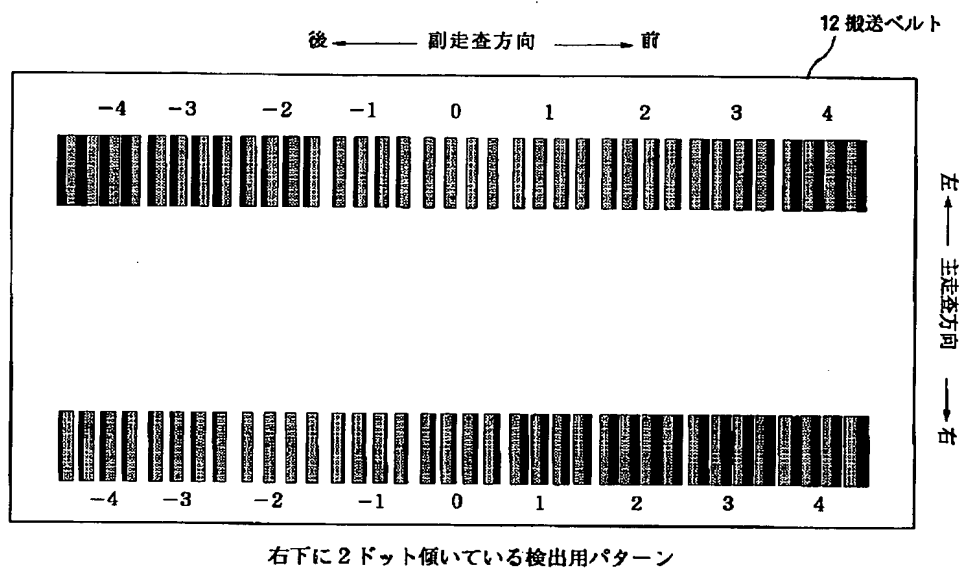
【図10】



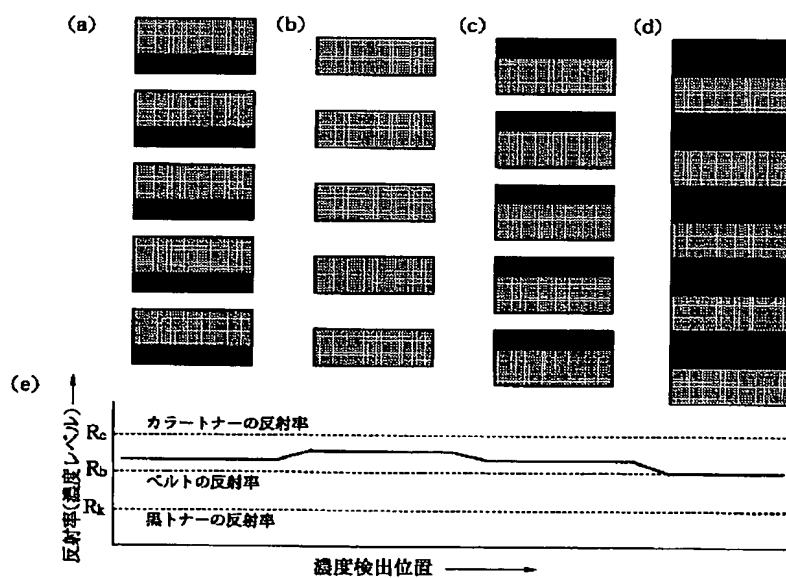
特開2001-134041
(P2001-134041A)

(21)

【図11】



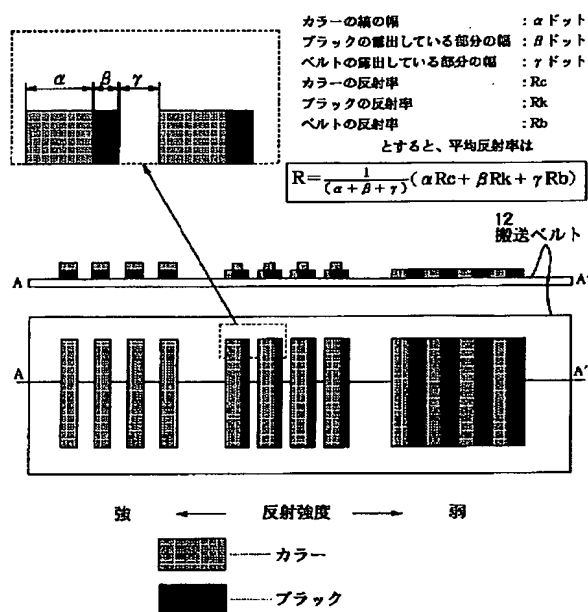
【図12】



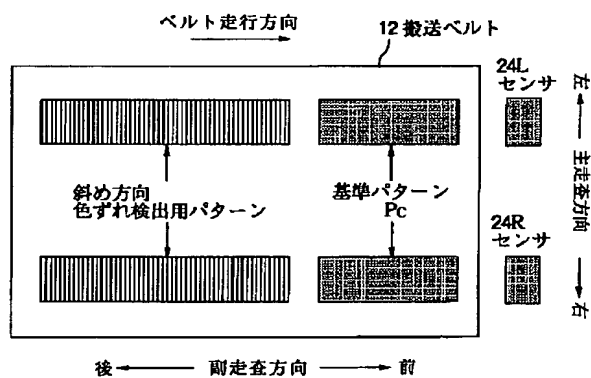
特開 2001-134041
(P2001-134041A)

(22)

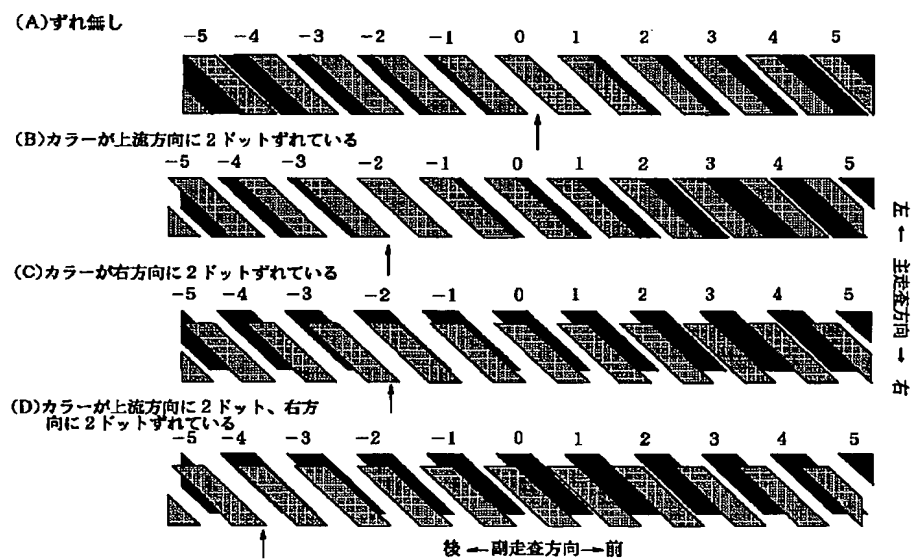
【図13】



【図20】



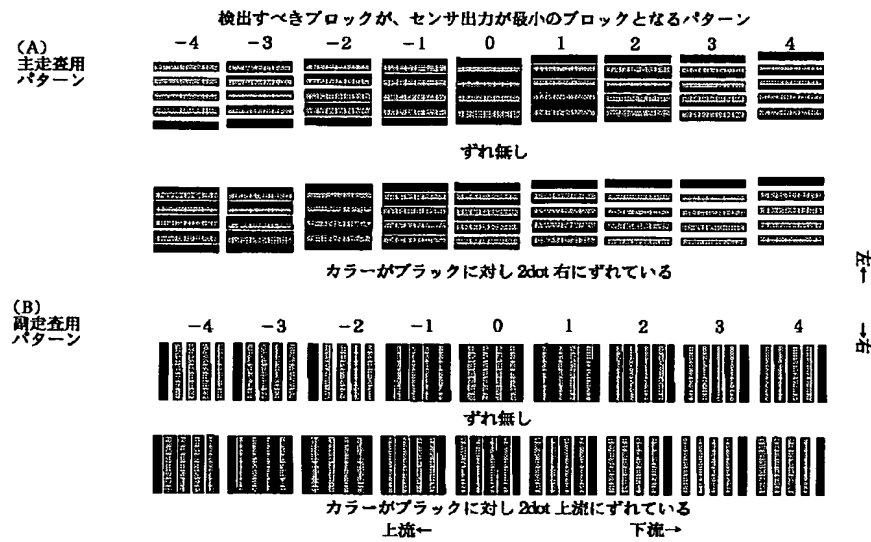
【図14】



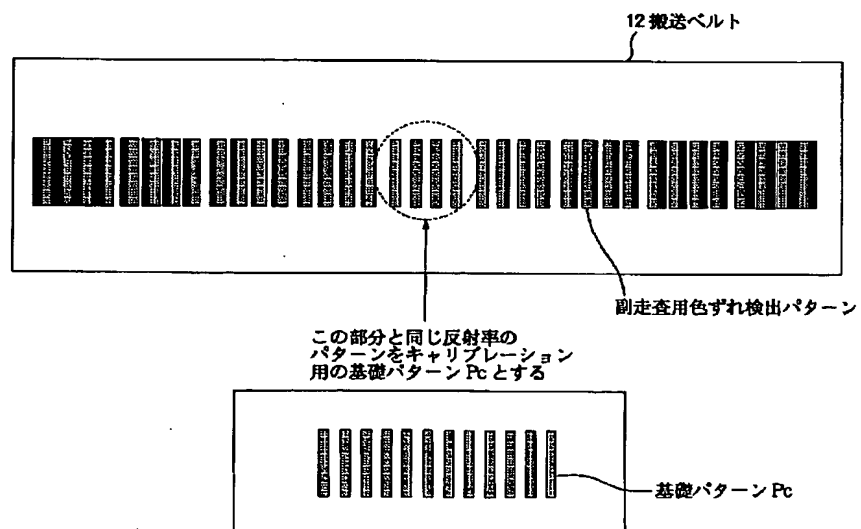
特開2001-134041
(P2001-134041A)

(23)

【図15】



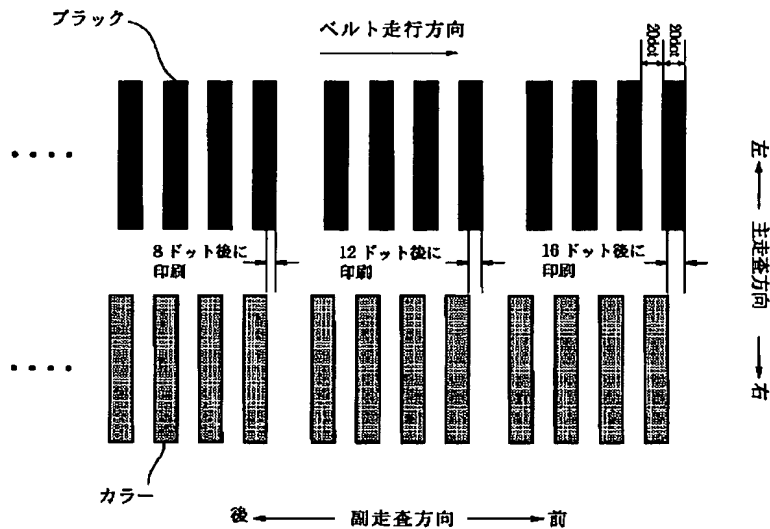
【図18】



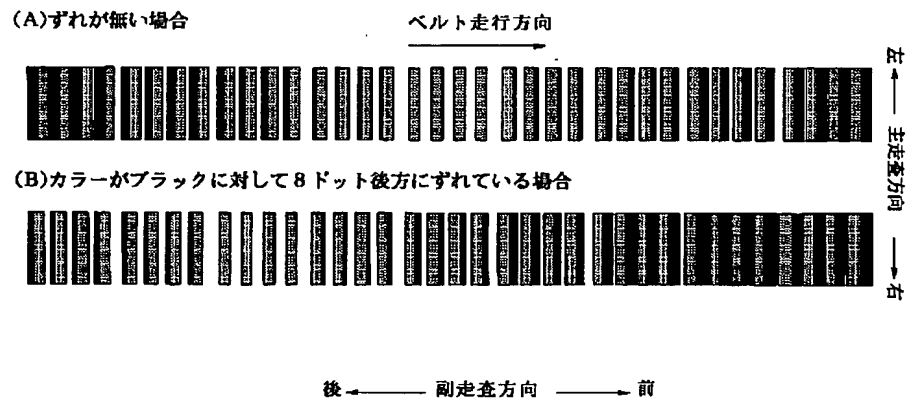
特開 2001-134041
(P2001-134041A)

(24)

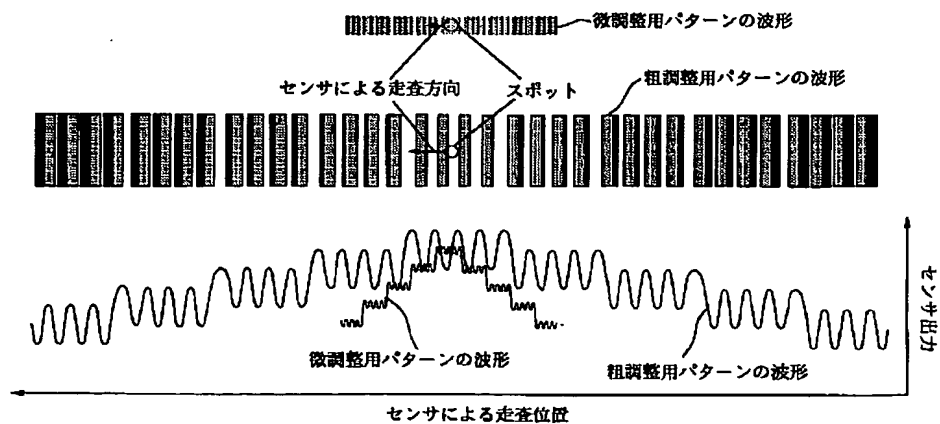
【図 2 1】



【図 2 2】



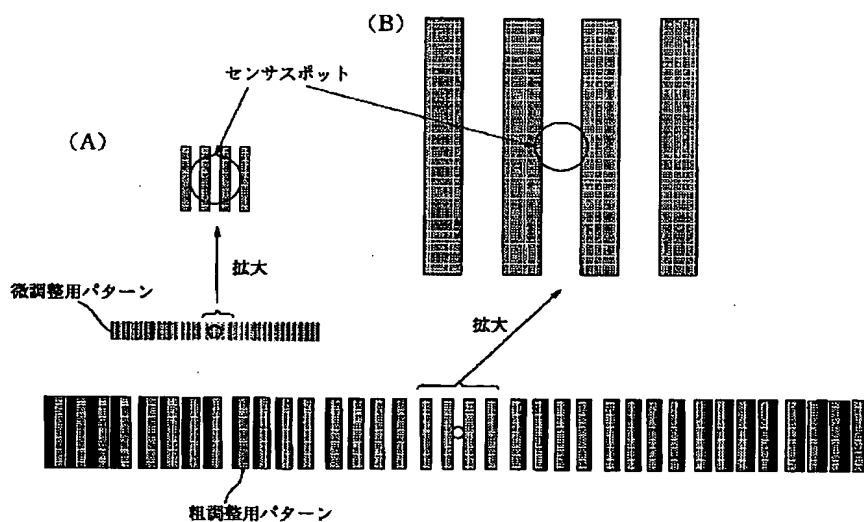
【図 2 4】



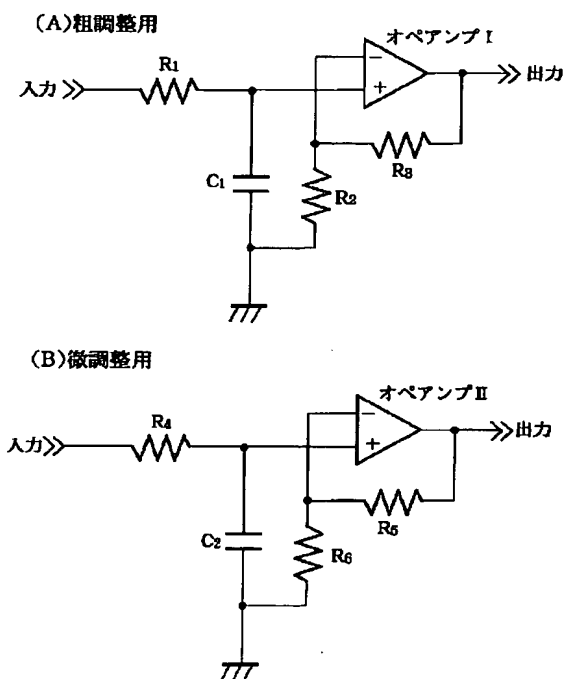
特開 2001-134041
(P 2001-134041 A)

(25)

【図 23】

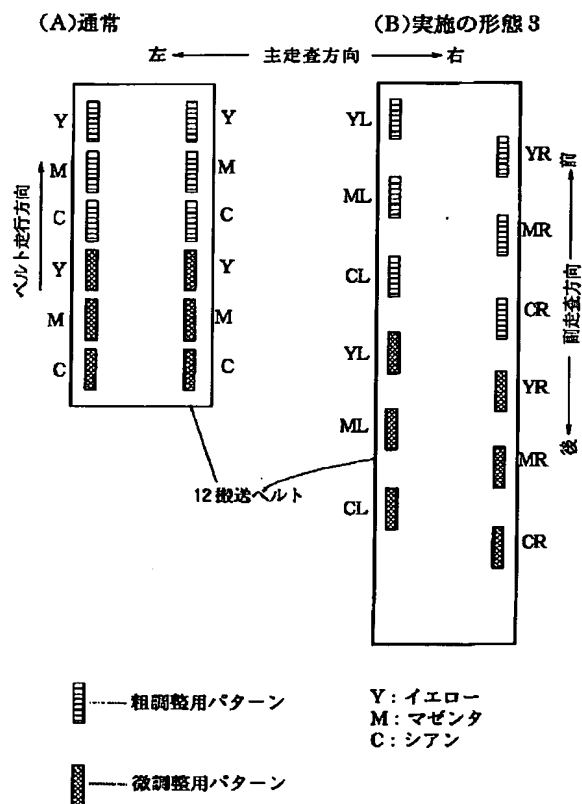


【図 25】



積分回路の時定数: $R_1 * C_1 > R_4 * C_2$

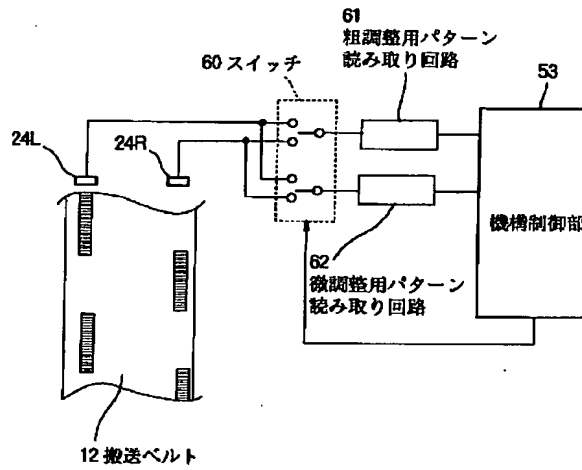
【図 26】



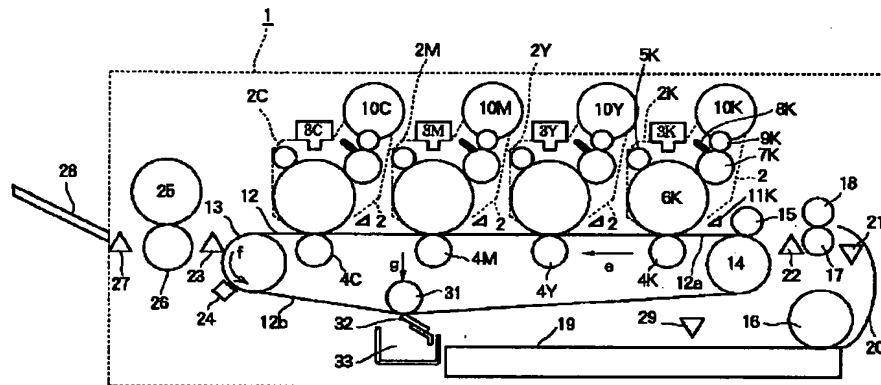
特開 2001-134041
(P 2001-134041 A)

(26)

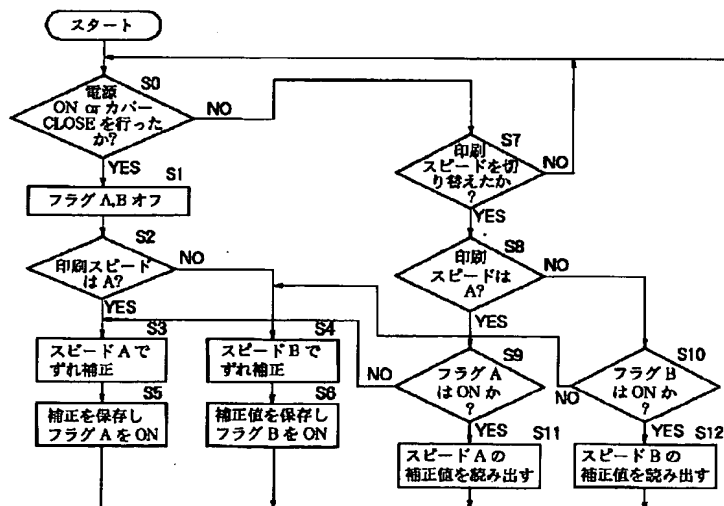
【图 27】



【図 28】



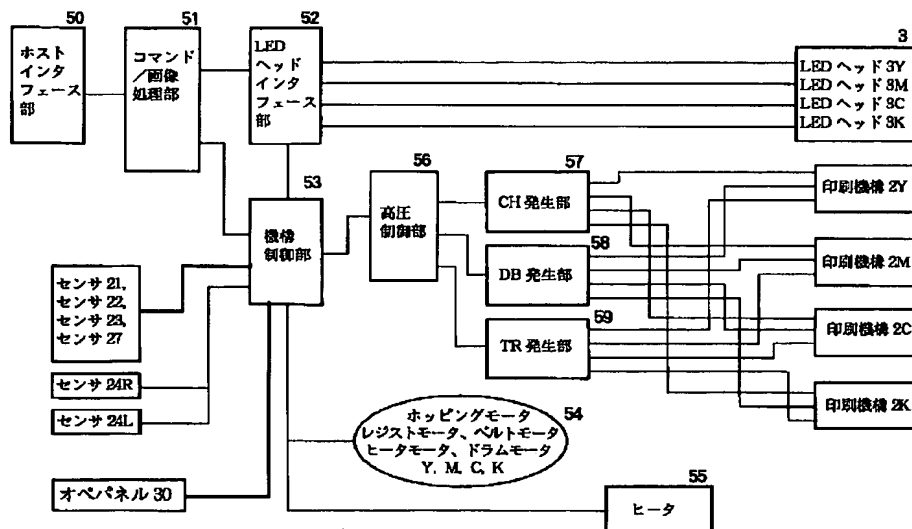
【図 30】



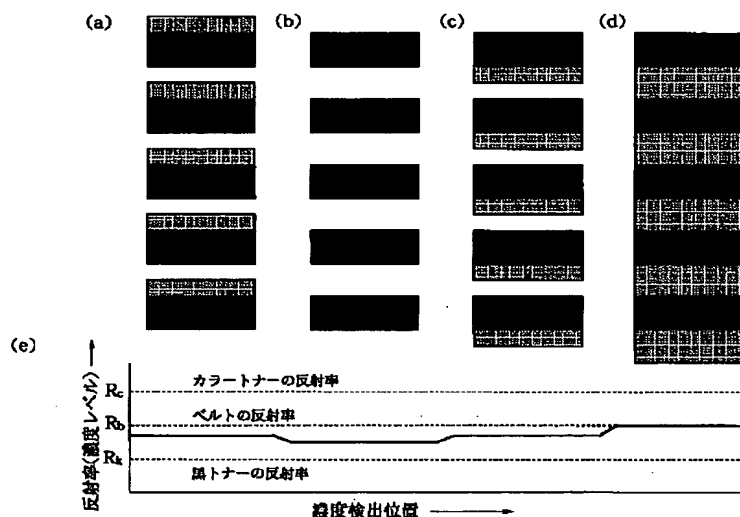
特開2001-134041
(P2001-134041A)

(27)

【図29】



【図31】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 大輔
東京都港区芝浦4丁目11番地22号 株式会社
社沖データ内

(72)発明者 井上 弘之
東京都港区芝浦4丁目11番地22号 株式会社
社沖データ内

(72)発明者 吉田 一義
東京都港区芝浦4丁目11番地22号 株式会社
社沖データ内

(72)発明者 尾形 秀一郎
東京都港区芝浦4丁目11番地22号 株式会社
社沖データ内

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-134041

(43)Date of publication of application : 18.05.2001

(51)Int.Cl.

G03G 15/01
G03B 27/73
G03G 21/14

(21)Application number : 2000-248756

(71)Applicant : OKI DATA CORP

(22)Date of filing : 18.08.2000

(72)Inventor : MIYAZAKI YOSHITAKA
FUJIKURA SHUICHI
KOBAYASHI DAISUKE
INOUE HIROYUKI
YOSHIDA KAZUYOSHI
OGATA HIDEICHIRO

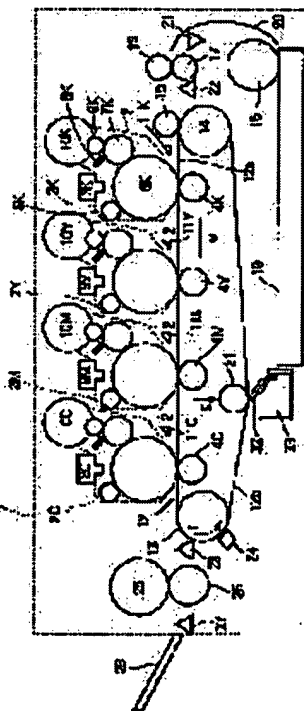
(30)Priority

Priority number : 11233389 Priority date : 20.08.1999 Priority country : JP

(54) IMAGE RECORDER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform positional correction for securing the accuracy of the printing position of a color image concerning an image recorder such as a color electrophotographic printer for recording the color image of plural colors on a recording medium. SOLUTION: The color image recorder 1 for recording the color image of plural colors K, Y, M and C on the recording medium is equipped with a carrying belt 12 carrying the recording medium along a carrying path, four sets of printing mechanisms 2K, 2Y, 2M and 2C successively forming the color images of different colors on the recording medium in the carrying path, and a reflecting intensity detection mechanism 24 for detecting



color slurring amount between the respective colors of the color image recorded by the printing mechanisms. The printing positions on the recording medium by the mechanisms 2K, 2Y, 2M and 2C are corrected in accordance with the color slurring amount, detected through the mechanism 24.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



1 / 1

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A conveyance means to convey a record medium along a conveyance way in the image recording equipment which records the color picture of two or more colors on a record medium, At least 2 or more sets of image formation means to form the color picture of a different color one by one to the record medium in said conveyance way, Image recording equipment characterized by having a color gap detection means to detect the amount of color gaps between each color from the pattern for detection recorded by said image formation means, and a printing-position amendment means to amend the printing position to said record medium by said each image formation means according to said amount of color gaps.

[Claim 2] Image recording equipment of claim 1 characterized by detecting the amount of color gaps by measuring the reflectivity of said pattern for detection with said color gap detection means.

[Claim 3] Image recording equipment given in either claim 1 to which an image formation means by which the reflection factor of light forms the color picture of the smallest color on said record medium is characterized by being arranged at the top style side of said conveyance way, or claim 2.

[Claim 4] Image recording equipment given in either claim 1 to which an image formation means by which the reflection factor of light forms the color picture of the smallest color on said record medium is characterized by being arranged at the bottom style side of said conveyance way, or claim 2.

[Claim 5] Image recording equipment according to claim 1 to 4 which said conveyance means is the conveyance belt which adsorbs a record medium and conveys it, and is characterized by printing at least one of the patterns for detection of a main scanning direction, the direction of vertical scanning, and the direction of slant to said conveyance hair side of belt side, and detecting the amount of color gaps for every color with said image formation means with said color gap detection means.

[Claim 6] The image-recording equipment of claim 5 characterized by to be constituted so that the pattern printed by said image formation means arranged in the criteria location and the patterns printed by the image-formation means besides the above may overlap with a location gap different, respectively with said the block of each, while said pattern for detection consists of two or more blocks which makes a stripes-like pattern one unit.

[Claim 7] Image recording equipment given in either claim 5 characterized by carrying out a calibration based on the reference pattern formed in the conveyance hair side of belt side which constitutes said conveyance means from said color gap detection means of any one of said the image formation means, or claim 6.

[Claim 8] Image recording equipment of claim 5 characterized by having the reading circuit which the detection device and these detection device of the pair which measures reflectivity change, are connected from the pattern for detection of said direction of slant with said color gap detection means, and reads said reflectivity by turns.

[Claim 9] Image recording equipment of claim 8 characterized by for the pattern for detection of said direction of slant being the conveyance hair side of belt side which constitutes said conveyance means, and being alternately printed by the edge of the longitudinal direction.

[Claim 10] Image recording equipment according to claim 1 to 4 characterized by forming two or more patterns for detection with which detection precision differs with said color gap detection means, and making amendment of the printing position in a multistage story by said printing-position amendment means.

[Claim 11] Image recording equipment according to claim 1 to 5 characterized by having had a change means to have changed said record medium to two or more printing speed, and to convey it with said conveyance means according to the class, and having a storage means to memorize at least one of the amounts of color gaps of the main scanning direction detected for said every printing speed, the direction of vertical scanning, and the direction of slant with said color gap detection means.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the image recording equipment which performs location amendment for securing the printing-position precision of each color picture especially about image recording equipments, such as a color electro photographic printer which records the color picture of two or more colors on a record medium.

[0002]

[Description of the Prior Art] In color picture recording devices, such as a color electro photographic printer, two or more process units which make the record component arranged in the shape of Rhine an image formation means are used. The color picture recording device of a tandem system puts such four process units in order, and imprints a toner image one by one in the form which electrostatic adsorption was carried out and has been conveyed on a conveyance belt as yellow (Y), a Magenta (M), cyanogen (C), and each image formation means of black (K), respectively. Since the image of four colors can be printed to coincidence by 1 time of **** in such a color picture recording device, improvement in the speed of printing is possible.

[0003] It is possible to miniaturize the whole equipment especially by arranging the Rhine head fixed mechanically in the process unit which uses a small LED head etc. as a record component combining the image drum unit which is an image formation means.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by relation, such as process tolerance of the unit components which constitute equipment, and installation precision to the equipment of a recording head, it is difficult to prevent the location gap between each recording head and an image drum unit, and the printing position to a record medium is not fixed with the conventional color picture recording device mentioned above. For this reason, when making yellow, a Magenta, cyanogen, and each toner image of black pile up mutually one by one per Rhine and imprinting a color picture, there was a problem that a printing-position gap (color gap) arose between each color.

[0005] If the fitting location of a recording head has shifted to the longitudinal direction which intersects perpendicularly with the conveyance direction of a conveyance belt, such a color gap turns into a superposition gap of the color in the array direction (main scanning direction) of record components, such as LED, and when the fitting location has shifted to the cross direction, it will turn into a superposition gap of the color in a main scanning direction. Moreover, when the fitting location of each Rhine leans to the ununiformity about the main scanning direction, a superposition gap of a color occurs also about the direction of slanting to the conveyance direction.

[0006] Thus, if the installation location of the print station section shifts in a main scanning direction, the direction of vertical scanning, or the direction of slant, a gap will arise in the printing position and, as for the conventional color picture recording device, it will serve as a color gap between each color. And since such a color gap (the amount of color gaps) changed with time amount by various causes, it had also become the cause of degradation with time in printing of a color picture.

[0007] It is offering the image recording equipment which enables printing of the color picture stabilized by having been made in order that this invention might solve the above technical problems, and that purpose's detecting a color gap of the image between each color, and amending a printing-position gap.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In the image recording equipment with which the image recording equipment concerning this invention records the color picture of two or more colors on a record medium At least 2 or more sets of image formation means to form the color picture of a different color one by one to the record medium in a conveyance way from a conveyance means to convey a record medium along a conveyance way, It has a color gap detection means to detect the amount of color gaps between each color from the pattern for detection recorded by the image formation means, and a printing-position amendment means to amend the printing position to the record medium by each image formation means according to the amount of color gaps.

[0009] Moreover, with the color gap detection means in the image recording equipment concerning this invention, the amount of color gaps is detected by measuring the reflectivity of the pattern for detection.

[0010] Moreover, with the image recording equipment concerning this invention, an image formation means by which the reflection factor of light forms the color picture of the smallest color on a record medium may be arranged at the top style side of a conveyance way.

[0011] Moreover, with the image recording equipment concerning this invention, an image formation means by which the reflection factor of light forms the color picture of the smallest color on a record medium may be arranged at the bottom style side of a conveyance way.

[0012] Moreover, the conveyance means in the image recording equipment concerning this invention is the conveyance belt which adsorbs a record medium and conveys it, with a color gap detection means, with an image formation means, at least one of the patterns for detection of a main scanning direction, the direction of vertical scanning, and the direction of slant is printed to a conveyance hair side of belt side, and the amount of color gaps for every color is detected.

[0013] Moreover, while the pattern for detection in the image recording equipment concerning this invention consists of two or more blocks which makes a stripes-like pattern one unit, it is constituted so that the pattern printed by the image formation means arranged in the criteria location and the patterns printed by other image formation means may overlap with a location gap different, respectively with each block.

[0014] Moreover, with the color gap detection means in the image recording equipment concerning this invention, a calibration is carried out based on the reference pattern formed in the conveyance hair side of belt side which constitutes a conveyance means of any one of the image formation means.

[0015] Moreover, with the color gap detection means in the image recording equipment concerning this invention, from the pattern for detection of the direction of slant, the detection device and these detection device of the pair which measures reflectivity change, and it connects, and has the reading circuit which reads reflectivity by turns.

[0016] Moreover, with the image recording equipment concerning this invention, the pattern for detection of the direction of slant is the conveyance hair side of belt side which constitutes a conveyance means, and is alternately printed by the edge of that longitudinal direction.

[0017] Moreover, with the color gap detection means in the image recording equipment concerning this invention, two or more patterns for detection with which detection precision differs are formed, and amendment of the printing position in a multistage story is made by the printing-position amendment means.

[0018] Furthermore, with the conveyance means in the image recording equipment concerning this invention, it had a change means to have changed a record medium to two or more printing speed, and to convey it according to that class, and has a storage means to memorize at least one of the amounts of color gaps of the main scanning direction detected for every printing speed, the direction of vertical scanning, and the direction of slant, in the color gap detection means.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of implementation of this invention is explained

with reference to the attached drawing.

[0020] Gestalt 1 drawing 1 of operation is the block diagram showing the configuration of the color picture recording apparatus in the gestalt 1 of operation.

[0021] In drawing 1, four independent print stations (image drum unit) 2K, 2Y, 2M, and 2C are arranged at the color picture recording apparatus 1 along the conveyance way which goes to a discharge side from a record medium insertion-side. Although it may be in random order so that the order of a list of these print stations 2K, 2Y, 2M, and 2C may be later explained in the gestalt 5 of operation, it shall be arranged from the record medium insertion-side here at the discharge side in order of 2K, 2Y, 2M, and 2C when [expedient] performing the following explanation.

[0022] Print stations 2K-2C are electrophotography type LED print engines for recording the image of Black K, Yellow Y, Magenta M, and Cyanogen C. Any print stations 2K-2C are the things of the same configuration of consisting of the image formation section 2 equipped with the LED head 3 which exposes a photo conductor according to image data, and imprint rollers 4K-4C which imprint a toner image to a record medium. Although the publication of some signs is omitted in order to avoid duplication, any image formation section 2 consists of drawing 1 including the developing roller 7 which constitutes the development section for forming the LED head 3 which forms an electrostatic latent image, the electrification roller 5, the photo conductor 6 in which a front face is uniformly charged with this electrification roller 5, and a toner image, the development blade 8, the sponge roller 9, and the toner cartridge 10 grade.

[0023] First, the image formation by the black toner of print station 2K is explained. After the toner supplied from toner cartridge 10K amounts to development blade 8K through sponge roller 9K and lamination is carried out on the periphery side of developing-roller 7K, it reaches the contact surface of photo conductor 6K. At the time of thin layer formation, a toner is strongly ground to developing-roller 7K and development blade 8K, and frictional electrification is carried out. Sponge roller 9K are for making optimum dose development blade 8K convey a toner.

[0024] Although LED head 3K are not illustrating that detail, they consist of an LED array, the drive IC which drives this LED array and the substrate in which the register group holding print data etc. was carried, and a lens array that condenses the light of an LED array. In these LED head 3K, according to making an LED array emit light corresponding to the **** data signal inputted from the interface section, the front face of photo conductor 6K can be exposed, and an electrostatic latent image can be formed there. A toner moves and adheres to the electrostatic latent image of photo conductor 6K according to electrostatic force from on the periphery side of developing-roller 7K, and the toner image corresponding to print data is formed in it. Moreover, between photo conductor 6K and imprint roller 4K, the conveyance belt 12 mentioned later is arranged movable.

[0025] Each print stations 2Y-2C of yellow, a Magenta, and cyanogen are all the same configurations as print station 2K of black, and the conveyance belt 12 is arranged movable between each photo conductor 6 and the imprint rollers 4Y-4C. And the toner of black (K) is held in toner cartridge 10K of print station 2K, the toner of yellow (Y) is held in toner cartridge 10Y of print station 2Y Y, the toner of a Magenta (M) is held in toner cartridge 10M of print station 2M, and the toner of cyanogen (C) is held in toner cartridge 10C of print station 2C.

[0026] A black picture signal is inputted into LED head 3K of print station 2K among color picture signals, a yellow picture signal is inputted into LED head 3Y of print station 2Y Y among color picture signals, a Magenta picture signal is inputted into LED head 3M which are print station 2M among color picture signals, and a cyanogen picture signal is inputted into LED head 3C of print station 2C among color picture signals. Moreover, the electric discharge light sources 11K, 11Y, 11M, and 11C which discharge a photo conductor front face are attached here between the development section of each print station 2K-2C, and the imprint section.

[0027] The conveyance belt 12 consists of half-conductivity plastic film of high resistance currently formed in the shape of [without a joint] endless, and is almost wound around a driving roller 13 and the follower roller 14. It connects with the belt motor which is not illustrated and a driving roller 13 rotates a driving roller 13 in the direction of arrow-head f by this motor. It is built over the top-face section of

the conveyance belt 12 between the photo conductor 6 of each print stations 2K-2C, and each imprint rollers 4K-4C.

[0028] Moreover, in drawing 1, the feed device for supplying a form to a conveyance way is prepared in the lower right side of the color picture recording device 1. This feed device consists of the hopping roller 16, a resist roller 17, and a form hold cassette 19. One sheet is chosen at a time by the discrimination means which the form S which is the record medium contained by this form hold cassette 19 does not illustrate, and it is taken out with the hopping roller 16, shows around at a guide 20, and the resist roller 17 is reached. Here, when material drifting of the form S is carried out, the skew of Form S is corrected by the pinch roller 18 which faces the resist roller 17. Then, Form S is led between the adsorption roller 15 and the conveyance belt 12 from the resist roller 17. It is charged while carrying out the pressure welding of the form S between the follower rollers 14, and the top face of the conveyance belt 12 is made to carry out electrostatic adsorption of the form S with the adsorption roller 15.

[0029] 21 and 22 are the sensors for being arranged in the resist roller 17 order location, and detecting Form S, respectively. The sensor 23 for checking the form S which failed from the conveyance belt 12 in separation, or detecting the back end location of Form S is formed in the left of the conveyance belt 12 by the side of a driving roller 13. Moreover, it is the lower part of a driving roller 13, and the predetermined angle-of-rotation location is countered with the conveyance belt 12, and the reflectivity detection device 24 is formed in it. This reflectivity detection device 24 consists of light emitting devices and photo detectors which are explained in full detail behind, and can obtain the output proportional to the reflectivity of the color toner printed by conveyance belt 12 front face or there based on the light which received light by the photo detector.

[0030] Moreover, there is a cleaning device which consists of the set-up roller 31, a cleaning blade 32, and a waste toner tank 33 in the inferior-surface-of-tongue section of the conveyance belt 12, and it is prepared in the location which counters, respectively so that the set-up roller 31 and a cleaning blade 32 may sandwich bottom half section of conveyance belt 12 12b. The set-up roller 31 is depressing the conveyance belt 12 in the direction of arrow-head g. A cleaning blade 32 consists of flexible rubber material or flexible plastics material, and it can be failed on the waste toner tank 33 to shave the toner which carried out the adhesion residual on the front face by Johan section 12a of the conveyance belt 12.

[0031] Drawing 2 and drawing 3 are drawings showing the installation location of the reflectivity detection device 24 mentioned above. Drawing 2 shows the location in which the reflectivity detection device 24 for detecting the color gap by the array direction (main scanning direction) of record components, such as LED, and the conveyance direction (the direction of vertical scanning) of the conveyance belt 12 is attached. Moreover, drawing 3 shows the installation location of the reflectivity detection devices 24R and 24L of the lot for similarly detecting a color gap of the direction of slant to a main scanning direction.

[0032] In drawing, the cross direction of the belt transit direction is the direction of vertical scanning, and a longitudinal direction is a main scanning direction toward the belt transit direction. To the conveyance belt 12, it is arranged mostly at a mid gear, and the reflectivity detection devices 24R and 24L are the right-and-left edges of a main scanning direction to the conveyance belt 12, and the reflectivity detection device 24 is arranged, respectively on the straight line of a main scanning direction which intersects perpendicularly with the conveyance direction of a form. Furthermore, the heating roller 25 shown in drawing 2 and drawing 3 constitutes the fuser for a toner image being fixed to the form S with which the toner image was imprinted.

[0033] This fuser has the pressurization roller 26 which pressurizes Form S united with the heating roller 25 which is arranged further at a left and heats the toner on Form S and heating roller 25 of the sensor 23 formed in the driving roller 13 side of the conveyance belt 12 as shown in drawing 1. The discharge sensor 27 is further formed in the left, and coiling round to the jam in a fuser of a heating roller 25 or the heating roller 25 of Form S is supervised. An exhaust port is formed in the left of this discharge sensor 27, and the discharge stacker 28 is formed in the outside of an exhaust port. The form [finishing / printing] S is discharged by the discharge stacker 28.

[0034] Below, amendment control of the printing position is explained.

[0035] Drawing 4 is the block diagram showing the configuration of the printing control circuit for amending the printing position in a main scanning direction and the direction of vertical scanning. In drawing 4, Signs K, Y, M, and C are written in addition in order to show correspondence with black, yellow, a Magenta, and the image formation section 2 in each print stations 2K-2C of cyanogen.

[0036] In drawing 4, the host interface section 50 is a part which bears the interface of a physical hierarchy with the host computer which is not illustrated, and consists of chips for a connector and a communication link. A command / image-processing section 51 is parts which interpret the command and image data from a host side, or are developed to a bit map, consists of a microprocessor, RAM, exclusive hardware of bit map expansion, etc., and controls the color picture recording device 1 whole. The LED head interface section 52 consists of a semicustom LSI, RAM, etc., and unites and processes into the interface of the LED head 3 the image data developed by the bit map in a command / image-processing section 51.

[0037] the device control section 53 consists of a microprocessor, a program ROM, and various kinds of interfaces -- having -- the command of a command / image-processing section 51 -- following -- various kinds of sensor 21- drive control of various kinds of motors 54 is carried out, supervising 23, 27, and the signal inputted from the reflectivity detection device (henceforth a sensor) 24, or the energization to a heater 55 is controlled, and control of the device section of a printing system and high-pressure control are performing. In addition, various motors, such as a heater motor for operating a hopping motor, a resist motor, a belt motor, the drum motor of each print stations 2K-2C, and heating roller 25 grade, the driver which drives them are contained in a motor 54. It is a halogen lamp, for example, and the thermistor which is arranged in a heating roller 25 and which is not illustrated to this heating roller 25 is arranged, and the heater 55 is controlling fixing temperature.

[0038] The high-pressure control section 56 consists of microprocessor or custom-made LSiota, and manages generation of the charge electrical potential difference (CH) and development bias (DB) to each print stations 2K-2C, an imprint electrical potential difference (TR), etc. Ceta generating section 57, DB generating section 58, and TR generating section 59 are connected to the high-pressure control section 56, and an imprint electrical potential difference [as opposed to / in generation and a halt of the charge electrical potential difference to each print stations 2K-2C / each imprint rollers 4K-4C for supply of the development bias to each print stations 2K-2C] is controlled by DB generating section 58 by TR generating section 59 in Ceta generating section 57 to it, respectively. Moreover, there are a current / an electrical-potential-difference detector which is not illustrated in TR generating section 59, and this is performing constant current or constant-voltage control.

[0039] Thus, the printing-position amendment means of the gestalt 1 of operation transmits the pattern signal mentioned later from the LED head interface section 52 to the print head of each print stations 2K-2C, prints the pattern for detection on the conveyance belt 12, and it is constituted so that it may read by the reflectivity detection device 24 which mentioned the printing condition above and the amount of color gaps may be detected.

[0040] Next, the pattern for detection for detecting a color gap (the amount of color gaps) is explained.

[0041] Drawing 5 is drawing expanding and showing only 3 blocks of patterns for detection printed on the conveyance belt 12, and drawing 6 is drawing showing the whole pattern configuration for detection for detecting the amount of color gaps in a main scanning direction.

[0042] Here, the pattern of black is shown in drawing 5 (A), and the pattern of a color (one color of yellow, a Magenta, and cyanogen) is shown in this drawing (B). Although black and the pattern of a color are shown as a separate thing here, in fact, first, the pattern of black is printed on the conveyance belt 12, and then the pattern of one color of yellow, a Magenta, and cyanogen is printed in piles on it. In drawing 5 (A) and (B), the conveyance belt 12 shall run rightward and each is omitting it about the block of the 4th henceforth from the head.

[0043] As shown in drawing 5 (A), four patterns of the shape of stripes of 5-dot width of face are lengthened by the pattern of the black printed first with 5 dot spaces at right angles to a main scanning direction, respectively. Fixed spacing is opened in the direction of vertical scanning, using a four stripes-

like pattern as 1 block, and the pattern of the shape of 9-block stripes is arranged in the shape of a straight line in the belt transit direction (refer to drawing 6). In addition, four stripes of each block are related with a main scanning direction, and are arranged in the location same as a gap.

[0044] Moreover, by the pattern of the color shown in drawing 5 (B), the printing position of the direction of vertical scanning is set up so that it may lap with the head block of the pattern of black on the basis of the location TL of the block [1st] upper left which that of the configuration for every block itself is the same as that of the array of the pattern of black, and is printed by the foremost. On the other hand, the array location of the head block in the main scanning direction of the pattern of a color is set as the printing position shifted to the left only 4 dots on the left compared with the pattern of black. And in the block of the 2nd henceforth printed behind the direction of vertical scanning following the 1st block, the printing position shifted to the right only 1 dot is set up to the block of one this side, respectively.

[0045] As shown in drawing 6 , the pattern for detection which consists of the pattern of the shape of stripes of black and the pattern of a color which were set as the array mentioned above The pattern of the black previously printed on the conveyance belt 12 serves as a form covered with the pattern of the color printed later, and it corresponds to the printing-position gap by the main scanning direction of the pattern of a color to the pattern of black. As shown in drawing 6 (A) and (B), respectively, the rate that two kinds of patterns for detection overlap changes for every block. And as for no color toners and black toners which are the underlay, on ***** RUTO 12, when two kinds of patterns for detection lap in this way, since it is not established, the pattern for detection of the black covered with the pattern for detection of a color is transparent, and appears.

[0046] In being drawing 6 (A) without a printing-position gap of a main scanning direction, it counted from before the direction of vertical scanning, and two kinds of patterns for detection have lapped completely with the 5th block. Moreover, drawing 6 (B) is the case where only 2 dots of printing positions of the pattern for detection of a color have shifted leftward to black in the main scanning direction, it counted from before the direction of vertical scanning, and two kinds of patterns for detection have lapped completely with the 7th block. In order that according to such a 9-block pattern for detection the block number of the pattern for detection which overlap completely may change as 1 dot of printing positions shifts, when there is a printing-position gap by the main scanning direction, it will become detectable if it is the range of less than 4 dots in the longitudinal direction.

[0047] Below, the pattern for detection used for amendment of the printing position in the direction of vertical scanning is explained.

[0048] Drawing 7 is drawing expanding and showing only 3 blocks of patterns for detection for detecting the amount of color gaps in the direction of vertical scanning, and drawing 8 is drawing showing the whole pattern configuration for detection of the direction of vertical scanning.

[0049] Here, although the pattern of black is shown in drawing 7 (A) and the pattern of a color (one color of yellow, a Magenta, and cyanogen) is shown in this drawing (B), these patterns are printed on a conveyance belt in piles in fact like the thing of color gap detection in a main scanning direction. As shown in drawing 7 (A), four patterns of the shape of stripes of 5-dot width of face with the pattern of the black printed first perpendicular to the direction of vertical scanning are lengthened with 5 dot spaces, respectively. Fixed spacing is opened in the direction of vertical scanning, using a four stripes-like pattern as 1 block, and the pattern of the shape of 9-block stripes is arranged in the shape of a straight line in the belt transit direction (refer to drawing 8). In addition, four stripes of each block are related with a main scanning direction, and are arranged in the location same as a gap.

[0050] Moreover, by the pattern of the color shown in drawing 7 (B), the configuration for every block itself is the same as that of the array of the pattern of black, about the main scanning direction, a longitudinal direction is in agreement with any block, and the printing position which laps with the pattern for detection of black is set up. On the other hand, the array location in the direction of vertical scanning of a head block is set as the printing position shifted only 4 dots behind the direction of vertical scanning compared with the pattern of black. Moreover, the pattern with a color of block [2nd] is arranged in the printing position back shifted only 3 dots in the direction of vertical scanning compared with the pattern of black. Similarly, with each block printed following the back of the direction of

vertical scanning, a shift amount decreases [1-dot] to the block of one this side, respectively, and it is arranged by the 9th block of the last in each printing position shifted 4 dots ahead of the direction of vertical scanning.

[0051] Thus, corresponding to the printing-position gap by the direction of vertical scanning of the pattern of a color to the pattern of black, if the arranged black and the pattern of the shape of stripes of a color are printed in piles on the conveyance belt 12, as shown in drawing 8 (A) and (B), respectively, the rate that two kinds of patterns for detection overlap will change for every block. In the case of drawing 8 (A) without a gap in the printing position of the direction of vertical scanning, it counted from before the direction of vertical scanning, and two kinds of patterns for detection have lapped with it completely with the 5th block. Moreover, drawing 8 (B) is the case where only 2 dots of printing positions of the pattern of a color have shifted back in the direction of vertical scanning to black, it counted from before the direction of vertical scanning, and two kinds of patterns for detection have lapped with the 7th block. According to such a 9-block pattern for detection, detection of a printing-position gap is attained in less than 4 dots approximately in the direction of vertical scanning as well as the case of color gap detection in a main scanning direction.

[0052] By drawing 8, in order to detect the amount of color gaps in the direction of vertical scanning, the pattern for detection with which stripes constituted 1 block from four was explained. However, even if the stripes per block are only one pattern for detection, a printing-position gap is detectable similarly. Drawing 9 is drawing which detects the amount of color gaps in the direction of vertical scanning and in which showing another pattern for detection. Since a color gap of the same magnitude is detectable even if it shortens the die length of the whole pattern for detection if it is the block which consisted of one stripes, it is effective in the ability to shorten the time amount spent on color gap detection.

[0053] The printing control circuit used for printing-position amendment when a location gap is in the print station section in the direction of slant next, and the pattern for detection for detecting such an amount of color gaps are explained.

[0054] Drawing 10 is the block diagram showing the configuration of the printing control circuit for amending the printing position in the direction of slant. This printing control circuit transmits the pattern signal for detecting the amount of color gaps of the direction of slant to the LED head 3 of each print stations 2K-2C from the LED head interface section like amendment control in the main scanning direction and the direction of vertical scanning which are shown in drawing 4, prints it on the conveyance belt 12, and it is constituted so that it may read by the reflectivity detection devices 24R and 24L of drawing 3 which mentioned that printing condition above. That amendment control of the printing position in the direction of slant shown in drawing 10 differs from amendment control in the main scanning direction and the direction of vertical scanning which are shown in drawing 4 is the point that the signal which shows the amount of color gaps from two reflectivity detection devices 24R and 24L is supplied to the device control section 53. Therefore, the same sign is attached to the part which overlaps the thing of drawing 4 here, and detail explanation of circuitry is omitted.

[0055] Drawing 11 is drawing showing the whole pattern configuration for detection for detecting the amount of color gaps in the direction of slant. The description of color gap detection in this direction of slant is that the thing of the same array as the pattern for color gap detection of the direction of vertical scanning shown in drawing 8 is set up so that it may be printed by the both ends of the longitudinal direction of the conveyance belt 12, respectively. By this, it is the right-and-left side of the conveyance belt 12, the difference in the amount of color gaps in the direction of vertical scanning is detected, respectively, and the amount of inclinations in the direction of slant of print station 2Y which prints the pattern of a color - each 2C is calculated from print station 2K of the black arranged from here in the criteria location so that amendment control in the direction of slant may explain to a detail later.

[0056] Let the pattern of the color printed in piles on black be yellow in drawing 11. It is specified as what was specified as that with which the 5th block is the best and the amount of color gaps has lapped according to the zero, i.e., reflectivity, detection device 24 by the pattern for the detection printed on the left-hand side of the conveyance belt 12 here, is shifted 2 dots behind the direction of vertical scanning in the right-hand side thing, and the 7th block is the best and has lapped according to the reflectivity

detection device 24. The approach of specifying the block with which the pattern of black and the pattern of yellow have lapped best according to the reflectivity detection device 24 is explained in full detail behind. Therefore, by print station 2Y of yellow, it turns out to print station 2K of black that only 2 dots (Rhine location) of installation locations of the LED head 3 lean in the direction of upper right slant relatively, for example, and the color gap has arisen by the printing-position gap by both direction of slant. Also when the image drum unit which constitutes an image formation means inclines and is attached to the conveyance way of a record medium, the same color gap arises.

[0057] Thus, when detecting a printing-position gap of the direction of slant, the average amount of color gaps of the direction of vertical scanning is also simply calculated only by calculating the amount of color gaps of the direction of vertical scanning by the side of right and left with the amount of color gaps of the direction of slant. Then, the pattern for detection for detecting the amount of color gaps in the direction of vertical scanning printed at the right-and-left side of the conveyance belt 12 can also be used also [amendment / of the printing position of the direction of slant, and the direction of vertical scanning].

[0058] Here, apart from a main scanning direction/the direction of vertical scanning, two reflectivity detection devices 24R and 24L are used as a means to detect a printing-position gap of the direction of slant. However, these reflectivity detection devices 24R and 24L are applicable also to detection in a main scanning direction/the direction of vertical scanning of a printing-position gap by detecting a color gap from the pattern for detection shown in drawing 5 or drawing 7 .

[0059] Below, the printing control action in the gestalt 1 of operation is explained, referring to drawing 1 - drawing 11 . First, each actuation of the usual printing actuation, i.e., electrification, exposure, development, an imprint, and fixing is explained.

[0060] In drawing 4 or drawing 10 , it becomes an external device to the color picture recording apparatus 1, for example, image data is inputted through the host interface section 50 from a host computer. If image data is received in a command / image-processing section 51, directions of image recording will be taken out from a command / image-processing section 51 to the device control section 53. By these directions, the signal by which a heater 55 is first warmed from the device control section 53 is outputted. In a command / image-processing section 51, if the image data for 1 page which should be printed in Form S is memorized for every color in internal memory and a heater 55 becomes more than constant temperature, printing actuation will be started. At that time, the device control section 53 takes out a printing command to a feed device, sends out the form S contained by the form hold cassette 19 to a conveyance way, and prints image data in this form S.

[0061] Drawing 1 and drawing 4 explain briefly the printing actuation which records image data on Form S. The device control section 53 drives a belt motor and a drum motor among various kinds of motors 54, and drives the photo conductor 6, the electrification roller 5, the developing roller 7, the sponge roller 9, the imprint roller 4 and the driving roller 13, and the conveyance belt 12 of each print stations 2K-2C. Then, the device control section 53 drives a hopping motor among motors 54, and rotates the hopping roller 16. If one sheet of form S is sent to a guide 20 from the form hold cassette 19 by rotation of the hopping roller 16 and the tip of the form S reaches between the resist roller 17 and a pinch roller 18, a hopping motor will stop.

[0062] Next, the resist roller 17 and a heating roller 25 are rotated, respectively. In it and coincidence, the device control section 53 turns on the power source for adsorption electrification which is not illustrated, and supplies an electrical potential difference to the adsorption roller 15 at them. If the form S sent to the guide 20 reaches between the adsorption roller 15 and the conveyance belt 12 with the resist roller 17, the tip of Form S will be adsorbed by the conveyance belt 12 according to the electrostatic force between the adsorption roller 15 and the follower roller 14. Furthermore, if the resist roller 17 rotates, Form S will be conveyed in the direction of arrow-head e of drawing 1 , being drawn in by the conveyance belt 12.

[0063] Next, the device control section 53 takes out a command to the high-pressure control section 56, and the high-pressure control section 56 which received it turns on the power source for electrification, and a development bias (DB) power source, respectively, and supplies an electrical potential difference

to the electrification roller 5 and developing roller 7 of each print stations 2K-2C. Thereby, photo conductor 6 front face of each print stations 2K-2C is charged in homogeneity through the electrification roller 5, respectively, and the predetermined high voltage is impressed to the developing roller 7 of each print stations 2K-2C.

[0064] Moreover, if Form S reaches a position, it will be notified to a command / image-processing section 51 from the device control section 53, and the black picture signal for one line will be transmitted to the LED head interface section 52 in a command / image-processing section 51 from the memory which has memorized image data. In the LED head interface section 52, the image data which received is changed into the data format which can be transmitted to LED head 3K, and it transmits. LED head 3K can form the electrostatic latent image for one line according to a black picture signal in the electrified front face of photo conductor 6K, when LED corresponding to the sent image data lights up.

[0065] Thus, it is latent-image[electrostatic]-ized by the front face whose black picture signal for every Rhine is photo conductor 6K one after another, the image of black is latent-image-ized by vertical-scanning lay length, and exposure is completed. The electrostatic latent image formed in the front face of photo conductor 6K adheres to a black toner from developing-roller 7K, and an electrostatic latent image is developed one after another, when photo conductor 6K rotate. When the tip of Form S reaches between photo conductor 6K and imprint roller 4K, the device control section 53 takes out a command to the high-pressure control section 56, and the power source for an imprint of the black of TR generating section 59 is turned ON. The toner image of photo conductor 6K front face is electrically imprinted by these imprint roller 4K at Form S. And when photo conductor 6K rotate, a toner image will be imprinted on Form S one after another, and the black image for 1 page will be recorded on Form S. The imprint of the toner image of the black to Form S is completed by the above.

[0066] Then, when the back end of Form S reaches between photo conductor 6K and imprint roller 4K, a command is taken out from the device control section 53 to the high-pressure control section 56, and the power source for an imprint of print station 2K becomes off. If it is conveyed by the following print station 2Y arranged at the downstream of the conveyance belt 12 after the tip of Form S escapes from print station 2K just before or after this, the toner image of yellow will be similarly imprinted by this print station 2Y. That is, when Form S is conveyed by the position, like the imprint of the black toner mentioned above, a yellow picture signal is outputted from a command / image-processing section 51, it is latent-image[electrostatic]-ized on a photo conductor, and the yellow toner which adhered in the development section is imprinted by Form S. Next, Form S is conveyed from print station 2Y print station 2M, and the ** NA image of a Magenta is imprinted by print station 2M. Furthermore, the tip of Form S is conveyed from print station 2M to print station 2C, and the toner image of cyanogen is imprinted.

[0067] Thus, after the toner image of each color is imprinted in piles one by one, the form S separated from the conveyance belt 12 is guided to the fixing section. It is fixed to a toner image with the heating roller 25 to which the form S which reached the fixing section has reached the temperature which can already be established, and the pressurization roller 26 which carries out a pressure welding to this. Termination of fixing of a toner image discharges Form S to the discharge stacker 28. In the device control section 53, a sensor 27 can detect the discharge to the discharge stacker 28 by detecting the back end of Form S. After discharge of Form S is completed, the device control section 53 suspends all the motors 54. In addition, the power source for an imprint is turned OFF when the imprint of the toner image in each print stations 2K-2C is completed, and the power source for electrification and development bias power supply become off when rotation of a photo conductor stops.

[0068] Since the form S which it let out from the feed device 19 is ****(ed) only once in a color picture recording device and the image of four colors can be printed to coincidence according to four print stations 2K-2C, improvement in the speed of printing is possible. However, when the color gap of a main scanning direction, the direction of vertical scanning, or the direction of slant occurred, the color tone of an image changed and the Bure ***** and a ***** problem had arisen [the alphabetic character] from process tolerance, such as an image drum unit which was mentioned above, the

installation precision to the equipment of a recording head, etc. So, with the gestalt 1 of operation, printing-position amendment is performed so that it may state below.

[0069] First, detection actuation of the amount of color gaps by the pattern for detection is explained.

[0070] Drawing 12 is drawing explaining the printing concentration of the pattern for detection printed by the conveyance belt. This drawing (a) - (d) shows four blocks with which the lap condition of the pattern of a stripes-like color and the pattern of stripes-like black was printed by differing, respectively. Moreover, drawing 12 (e) shows change of the concentration level detected according to the reflectivity detection device 24 as that the reflection factor R_c of a color toner, the reflection factor R_b of a belt, and the reflection factor R_k of a black toner have the relation of $R_c > R_b > R_k$, respectively. The axis of abscissa supports the concentration detection location of the reflectivity detection device 24 over the conveyance belt 12 here, and the axis of ordinate shows the reflection factor (concentration level) which it is as a result of [of the reflected light] detection. This concentration level is detected by the reflectivity detection device 24 prepared in the location which counters the conveyance belt 12, or the reflectivity detection devices 24R and 24L as shown in drawing 3 or drawing 4.

[0071] What is necessary is just to pinpoint the printing position of a block (for example, block shown in drawing 12 (b)) with which the pattern of a color and the pattern of black have lapped best in the pattern for detection, in order to detect the amount of color gaps in a main scanning direction, the direction of vertical scanning, and the direction of slant as mentioned above. In that case, although the area of each pattern of the color printed in piles upwards is always fixed and it does not change afterwards among stripes-like patterns, the area which a black toner occupies for every block, and the exposure product of the conveyance belt 12 change according to the lap condition of a stripes-like pattern. Therefore, as shown in drawing 12 (e), the reflectivity of the light from each block is measured, if the relative value of each concentration level is known as shown in drawing 12 (e), a block can be specified and the amount of color gaps can be detected from there.

[0072] Drawing 13 is drawing showing the relation between the lap condition of the pattern for detection, and reflectivity. If a difference is between the reflection factors R_k of the black toner which is the reflection factor R_b of the conveyance belt 12, and the underlay of a color toner as mentioned above, the average reflectance of each block will change. Moreover, it depends for change of the reflectivity on the lap condition of two kinds of patterns for detection.

[0073] By the way, the average reflectance R of each block is $R = (\alpha R_c + \beta R_k + \gamma R_b) / (\alpha + \beta + \gamma)$, when width of face of the stripes of a color, exposure width of face of black, and exposure width of face of a conveyance belt are made into α , β , and γ dot, respectively, as shown in drawing 13.

It becomes. For example, since it is $\alpha = 5$ and $\beta + \gamma = 5$ in the case of the stripes-like pattern explained by drawing 7 and drawing 8, the reflection factor R in each block of the pattern for detection is $R = (1/10) \times \{(R_k - R_b) \beta + 5R_c + 5R_b\}$.

** -- it is calculated like.

[0074] If the conveyance belt which has now to some extent high reflectivity is adopted, since the reflection factor R_k of a black toner is usually very low, it is set to $< (R_k - R_b) 0$. Then, if β which is the exposure width of face of black becomes large, the value of this average reflectance R will become small. Thus, since average reflectance becomes the highest in the block with which two kinds of patterns for detection have lapped most greatly as shown in the thing which the conveyance device consists of with the conveyance belt of a reflection factor higher than the reflection factor of a black toner, then drawing 12, the relative magnitude of the amount of color gaps is detectable by measuring the average reflectivity of each block.

[0075] In order to measure the average reflectivity of each block mentioned above, it is necessary to print the pattern for detection by the optimal toner concentration. Then, concentration amendment of printing concentration is explained.

[0076] Drawing 16 is drawing showing the relation between toner concentration and development bias. In drawing, development bias is shown on an axis of abscissa, and toner concentration is shown on the axis of ordinate.

[0077] In concentration amendment, the pattern for toner concentration amendment is first imprinted to ***** RUTO by each image formation section. In order to measure toner concentration correctly, the magnitude of the pattern for concentration amendment needs to be formed sufficiently greatly to the census pot. Moreover, a pattern for coarse controls which is explained with the gestalt 3 of operation behind can be used for the pattern for this concentration amendment. The detected toner concentration is measured with the toner concentration (predetermined level d1) set up beforehand, and can amend development bias. What is necessary is for toner concentration to be in development bias and proportionality, and just to amend it in the direction in which the absolute value of development bias becomes large, when the detected toner concentration is less than [predetermined / level d1] as shown in drawing 16 .

[0078] toner concentration -- development bias -- being low (low in an absolute value) -- it becomes thin. Like the above-mentioned graph, when the measurement result of the toner concentration to development bias (-300V) is expressed, in order to consider as the optimal toner concentration, it amends so that development bias may be made high (it is at an absolute value) (development bias-X after amendment is taken as $|-300| < |-X|$).

[0079] Below, amendment actuation of the printing position according to the amount of color gaps is explained concretely.

[0080] The amendment procedure for first losing the color gap by the main scanning direction of the yellow to black is explained.

[0081] First, where feeding is stopped, only the conveyance belt 12 is driven, and the pattern for detection of the main scanning direction by the black toner is printed on the front face of the conveyance belt 12 by print station 2K. Then, the pattern for detection of the main scanning direction by the yellow toner is printed by print station 2Y so that it may lap with the pattern for detection of this black. Consequently, the pattern for detection as shown in drawing 6 is printed by the conveyance belt 12, and is sent before the reflectivity detection device 24 one by one. By the reflectivity detection device 24, it is outputting to the device control section 53 as an electrical signal corresponding to concentration level from the lightwave signal according to the reflection factor of each block. With the storage means of the device control section 53, the amount of color gaps of the yellow to black is memorized based on the block location where the highest output was detected.

[0082] After the amount of color gaps of yellow is measured, the pattern for detection on the conveyance belt 12 fails to be shaved by the waste toner tank 33 according to the cleaning device which consisted of a set-up roller 31 shown in drawing 1 , and a cleaning blade 32.

[0083] The procedure which amends the color gap by the main scanning direction of the Magenta and cyanogen to black as well as the case of yellow is performed, and a Magenta and the amount of color gaps of cyanogen are memorized, respectively. Based on the amount of color gaps of each color detected in this way, a printing-position gap of a main scanning direction is the following, and is made and amended.

[0084] The color gap by the main scanning direction can be amended by changing the timing which sends out image data to a data transfer clock. That is, when 1 dot of printing positions of a yellow toner has shifted to the rightist inclinations of a main scanning direction to the printing position of a black toner, the location gap signal is notified to the LED head interface section 52 from the device control section 53. In the LED head interface section 52, amendment which shifts the printing position of a yellow image 1 dot of left HE is performed by bringing forward the output timing of a yellow picture signal to print station 2Y by 1 dot.

[0085] A color gap can be lost if same location amendment is performed also with the printing position of other color pictures on the basis of the printing position by LED head 3K [of black] of print station 2K. Thus, printing which does not have a color gap in a main scanning direction is attained by amending the printing position in a main scanning direction about the image data of all colors.

[0086] As for detection of yellow, a Magenta, and the amount of color gaps of each cyanogen, amendment actuation of the printing position in the direction of vertical scanning as well as detection of the amount of color gaps of a main scanning direction is performed by using the pattern for detection

which detects the amount of color gaps of the direction of vertical scanning. However, in the amendment procedure for losing the color gap by the direction of vertical scanning, when 3 dots of printing positions of a yellow toner have shifted behind for example, the direction of vertical scanning to the printing position of a black toner, the location gap signal is notified to the LED head interface section 52 from the device control section 53. In the LED head interface section 52, amendment which shifts 3 dots of printing positions of a yellow image ahead is performed with changing and outputting the address of the image data in a command / image-processing section 51 to a front value by 3 dots. Similarly, printing which does not have a color gap in the direction of vertical scanning is attained by amending the printing position in the direction of vertical scanning about the image data of all colors.

[0087] In amendment actuation of the printing position in the direction of slant, yellow, a Magenta, and the amount of color gaps of each cyanogen are performed like detection of the amount of color gaps of the direction of vertical scanning by the pattern for detection printed by right-and-left side both the sides of the conveyance belt 12. However, in the amendment procedure for losing the color gap by the direction of slant, when only 2 dots of printing positions of a yellow toner lean to the upper right to the printing position of a black toner, the location gap signal is notified to the LED head interface section 52 from the device control section 53. In the LED head interface section 52, the image data by which the amount of color gaps was corrected can be transmitted to the LED head 3 by shifting the address of the image data accumulated into a command / image-processing section 51. Namely, what is necessary is to change only the 1 dot of 104 bytes of the first image data into the next Rhine data among the image data in a command / image-processing section 51, for middle 104 bytes to remain as they are, and just to shift the address in the LED head interface section 52, so that only 1 dot of 104 bytes of image data of an end may be changed into the front Rhine data supposing one-line 312 bytes of thing is used as an LED head 3.

[0088] In this way, if it asks for the inclination of other LED heads 2Y-2C on the basis of the printing position by LED head 2K of black and the printing position in the direction of slant is amended about the image data of all colors according to the reflectivity detection devices 24R and 24L allotted to right and left, printing without a color gap will be attained. In this case, the reflectivity detection devices 24R and 24L for detecting the sensor for concentration amendment and the amount of color gaps can be made to serve a double purpose, and cost can be pressed down by it.

[0089] In detection of the amount of color gaps in the main scanning direction mentioned above, the stripes-like pattern perpendicular to a main scanning direction was used. However, as shown in drawing 14, it is also possible to use the pattern of the slanting stripes which incline aslant [45] to a main scanning direction. Drawing 14 (A) The color pattern which it is drawing showing the pattern for detection for - (D) to all detect the amount of color gaps in a main scanning direction, and the pattern of all of black is 5-bit spacing as stripes of 4-bit width of face aslant, is printed only in the 11 blocks of the directions of vertical scanning, and is printed in piles on it is similarly printed at intervals of 4 bits as stripes of 4-bit width of face.

[0090] By the pattern for detection of drawing 14, a color gap of a main scanning direction and the direction of vertical scanning is intermingled, and is detected. Then, the detection pattern as beforehand shown in drawing 7 detects the amount of color gaps in the direction of vertical scanning. In drawing 14 (A), it is the case where there is no color gap by the direction of vertical scanning, and if the pattern of a color has lapped with black with a central block as an arrow head shows, the color gap has not produced the block which should be detected even in the main scanning direction. Moreover, as shown in this drawing (B), even if the block which should be detected is a block of -2, when color printing has shifted behind the direction of 2-dot vertical scanning to the pattern of black, the color gap by the main scanning direction is not produced. Moreover, in this drawing (C), if there is no color gap by the direction of vertical scanning, color printing has shifted to the method of the right of a 2-dot main scanning direction to the pattern of black. Moreover, this drawing (D) is the case where color printing has shifted behind the direction of 2-dot vertical scanning to the pattern of black, and is the case where it has shifted to the method of the right of a 2-dot main scanning direction.

[0091] The pattern for detection of the slanting stripes shown in drawing 14 is suitable as an object for

detection of a big color gap about color gap detection of a main scanning direction as compared with the pinstriped detection pattern shown in drawing 5 . Because, in order to enlarge maximum of a detectable color gap, it is necessary to enlarge distance between the stripes and stripes which adjoin the width of face of the stripes which constitute a pattern, and when striped width of face and distance between stripes are enlarged in a pattern perpendicular to a main scanning direction as shown in drawing 5, the big sensor 24 of the diameter of a spot must be used. However, since the spot of a sensor 24 goes by stripes one after another even if it enlarges striped width of face like the 10-bit width of face except 4-bit width of face in the case of the pattern of the slanting stripes shown in drawing 14, there is an advantage that detection of the average reflectivity of each block is possible, without being influenced by the diameter of a spot of a sensor 24.

[0092] Drawing 15 is drawing showing the pattern for detection set up so that a belt exposure product might become min with the block which should be detected. In this drawing (A), the pattern for detecting the amount of color gaps of the direction of vertical scanning is shown in the pattern for detecting the amount of color gaps of a main scanning direction, and this drawing (B). Here, without the stripes of a color pattern and a black pattern lapping mutually with the block (0) of the center used as criteria, when the color gap has not arisen, it is printed alternately and the exposure product of an imprint belt serves as zero. Since the print station of black is arranged in the maximum upstream location of a form conveyance device, the stripes of a color pattern are printed for all upwards.

[0093] Although a four stripes-like color pattern is printed by the same location with any block by the pattern of drawing 15 (A), with the block of the downstream of a form conveyance device, the pattern of black is printed by the location which shifted only the bit for a detection unit of the amount of color gaps to left-hand side, and is printed by the block of the upstream by the location shifted to right-hand side on the contrary. Therefore, if only 2 blocks of belt exposure products become min from a center by the upstream, it can judge with the color pattern having produced only 2 dots of color gaps in the method of the right to the pattern of black.

[0094] Moreover, by the pattern of drawing 15 (B), the pattern of black is printed by the location which shifted only the bit for a detection unit of the amount of color gaps to the downstream with the block of the downstream of a form conveyance device, and is printed by the block of the upstream by the location shifted to the upstream on the contrary. Therefore, if only 2 blocks of belt exposure products become min from a center by the upstream, it can judge with the color pattern having produced only 2 dots of color gaps in the direction of the upstream to the pattern of black.

[0095] When any pattern has the reflection factor R_k of a black toner smaller than the reflection factor R_b of a belt, the amount of color gaps can be calculated by specifying the block with which the reflectivity in the block with which a belt exposure product serves as min becomes min, and a sensor output becomes min. On the contrary, when R_k is larger than R_b , the amount of color gaps can be calculated by specifying the block with which the reflectivity in the block with which a belt exposure product serves as min becomes max, and a sensor output becomes max.

[0096] Since the reflection factor R_k of a black toner is very low usual, it becomes low and the reflection factor of the pattern for detection becomes min from the reflection factor R_b of a belt with the block of min [product / belt exposure]. On the contrary, when R_k is higher than R_b , the reflection factor of the pattern for detection becomes max with the block of min [product / belt exposure]. In any case, unevenness tends to generate a conveyance belt in the reflection factor R_b by a production process etc., and there is little fluctuation of a reflection factor R_k at a black toner with a reflection factor low from the first. Therefore, by the pattern for detection by which a belt exposure product makes the minimum block applicable to detection, there is an advantage to which measurement of the amount of color gaps with more few errors is attained.

[0097] As mentioned above, according to the color picture recording device of the gestalt 1 of operation, it sets to the color picture recording device which has two or more image formation means. By printing the pattern for detection which detects the amount of color gaps of a main scanning direction, the direction of vertical scanning, and the direction of slant to ***** RUTO, and measuring the reflectivity of a pattern according to a reflectivity detection device The printing position of the main scanning

direction of each image formation means, the direction of vertical scanning, and the direction of slant is amended, and a good color picture without a color gap can be recorded.

[0098] In addition, according to the dot width of face of the pattern of the shape of stripes which constitutes the pattern for detection, striped spacing, or the number of arrays of a block, an actually detectable color gap is decided by the color picture recording device explained above. Moreover, it is between the blocks of the pattern for detection, and the smallest unit (the number of dots) of the magnitude of the actually detectable amount of color gaps is decided according to how to shift the printing position and to be arranged. Therefore, what is necessary is just to adjust according to the engine performance of a detection means instead of what is limited only to the array approach of the pattern for detection in the gestalt of operation mentioned above, and the configuration approach to read the amount of color gaps in the pattern for detection. In that case, it can choose also about whether according to the engine performance of a detection means, a striped number, the magnitude of die length and the pattern for detection, etc. can be adjusted, and a reflection factor detects the minimum block, or the greatest block is detected.

[0099] In order to detect the amount of color gaps, the pattern for detection is printed to a conveyance belt, and he is trying to lose the color gap which measures the reflectivity according to a reflectivity detection device, and is generated with a color picture recording device with the gestalt 1 of gestalt 2 implementation of operation. However, it is difficult for the detection device in which the reflectivity of a pattern is detected for the installation location or include angle to a color picture recording apparatus not to be fixed, or for the output to stop stabilizing, when the variation in a proper is in the detection device itself or performance degradation etc. arises further by causes, like the detection device itself becomes dirty in connection with change and the passage of time of an operating environment, and to detect the amount of color gaps certainly. Usually, by such reflectivity detection device, in order to remove the effect of variation, aging, etc., the calibration on the basis of a body with a known reflection factor is performed. However, when a criteria body which neither variation nor aging produces is prepared specially and a calibration is performed, there is also a problem that cost increases.

[0100] So, with the gestalt 2 of operation, in order to adjust the output of the reflectivity detection device 24, it is characterized by constituting the device control section 53 equipped with the calibration function in which it explains below. In addition, with the gestalt 2 of this operation, since the configuration of the whole equipment, a control circuit, and the pattern for color gap detection is the same as that of what was explained in the gestalt 1 of operation, those explanation is omitted.

[0101] Drawing 17 is the circuit block diagram showing a device control section and a reflectivity detection device. As shown in this drawing 17, it is the sensor which consists of light emitting diode 24a and photo transistor 24b which is a photo detector, and the reflectivity detection device 24 adjusts the input current to light emitting diode 24a, and accommodation of that amount of luminescence is possible for it. Moreover, it consists of photo transistor 24b so that the analog voltage proportional to reflectivity may be outputted to the device control section 53.

[0102] That is, the anode terminal of light emitting diode 24a is connected with electrical-potential-difference current conversion circuit 53a which constitutes the device control section 53. Moreover, the cathode terminal of light emitting diode 24a is grounded through resistance 24c, and the collector terminal of photo transistor 24b is connected with 24d of 5V power sources. The emitter terminal of photo transistor 24b is an output terminal of a sensor, and is connected with 53f of signal amplifying circuits where this output terminal constitutes the device control section 53.

[0103] In the device control section 53, 53f of signal amplifying circuits is connected with AD converter 53e, and AD converter 53e is connected with CPU53d. Moreover, CPU53d is connected to DA converter 53b, and DA converter 53b is connected to electrical-potential-difference current conversion circuit 53a. Moreover, storage 53c is connected to CPU53d. In addition, accommodation of the amount of luminescence is possible for light emitting diode 24a which constitutes the reflectivity detection device 24 from a gestalt 2 of this operation by that input current, and, as for the input voltage to AD converter 53e, 5V are an upper limit.

[0104] Below, the approach of the calibration which adjusts the output of the reflectivity detection

device 24 is explained. With the gestalt 2 of this operation, the calibration of the reflectivity detection device 24 is performed on the basis of the pattern (reference pattern) printed on the conveyance belt. [0105] Drawing 18 is drawing showing an example of the reference pattern for calibrations. The reference pattern Pc shown in drawing 18 is printed by the conveyance belt 12 as criteria of an output control with the pattern for detection for detecting the amount of color gaps in the direction of vertical scanning explained with the gestalt 1 of operation.

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the configuration of the color picture recording apparatus in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 2] It is drawing showing the installation location of the reflectivity detection device for detecting a color gap of a main scanning direction and the direction of vertical scanning.

[Drawing 3] It is drawing showing the installation location of the reflectivity detection device for detecting a color gap of the direction of slant.

[Drawing 4] It is the block diagram showing the configuration of the printing control circuit concerning the gestalt 1 of operation.

[Drawing 5] It is drawing showing the concrete configuration approach of the pattern for detection for detecting the amount of color gaps of a main scanning direction.

[Drawing 6] It is drawing showing the whole pattern configuration for detection for detecting the amount of color gaps in a main scanning direction.

[Drawing 7] It is drawing showing the concrete configuration approach of the pattern for detection for detecting the amount of color gaps of the direction of vertical scanning.

[Drawing 8] It is drawing showing the whole pattern configuration for detection for detecting the amount of color gaps in the direction of vertical scanning.

[Drawing 9] It is drawing showing other configuration approaches of the pattern for detection for detecting the amount of color gaps of the direction of vertical scanning.

[Drawing 10] It is the block diagram showing the configuration of the printing control circuit for slanting amendment concerning the gestalt 1 of operation.

[Drawing 11] It is drawing showing the whole pattern configuration for detection for detecting the color gap by the direction of slant.

[Drawing 12] It is drawing explaining the printing concentration of the pattern for detection printed by the conveyance belt.

[Drawing 13] It is drawing showing the relation between the lap condition of a detection pattern, and reflectivity.

[Drawing 14] It is drawing showing the pattern for detection of the slanting stripes for detecting the amount of color gaps of the direction of vertical scanning.

[Drawing 15] It is drawing showing the pattern for detection set up so that a belt exposure product might become min with the block which should be detected.

[Drawing 16] It is drawing showing the relation between toner concentration and development bias.

[Drawing 17] It is the circuit block diagram showing the device control section and reflectivity detection device in a color picture recording apparatus of a gestalt 2 of operation.

[Drawing 18] It is drawing showing an example of the reference pattern for calibrations by the reflectivity detection device.

[Drawing 19] It is drawing showing the arrangement relation between the reference pattern for calibrations, and the pattern for detection of the amount of color gaps.

[Drawing 20] It is drawing showing the arrangement relation between the reference pattern for calibrations, and the pattern for detection of the amount of color gaps.

[Drawing 21] It is drawing showing the concrete configuration approach of the pattern for coarse controls for detecting a color gap of the direction of vertical scanning in the gestalt 3 of operation.

[Drawing 22] (A) and (B) are drawings showing two patterns for coarse controls with which the amounts of color gaps in the direction of vertical scanning differ, respectively.

[Drawing 23] It is drawing showing the relation of the diameter of a spot of detection light and the magnitude of the pattern for detection in a reflectivity detection device.

[Drawing 24] It is drawing showing the pattern scan output wave about reflectivity.

[Drawing 25] (A) and (B) are drawings showing the configuration of the pattern read circuit the object for fine tuning, and for coarse controls, respectively.

[Drawing 26] It is drawing showing arrangement of the pattern for detection for amending the color gap by the multistage story in the gestalt 3 of operation.

[Drawing 27] It is the block diagram showing the configuration of the read circuit of the gestalt 3 of operation.

[Drawing 28] It is the block diagram showing the configuration of the color picture recording apparatus in the gestalt 4 of operation.

[Drawing 29] It is the block diagram showing the configuration of the printing control circuit concerning the gestalt 4 of operation.

[Drawing 30] It is drawing showing the flow of the gestalt 4 of operation of operation.

[Drawing 31] It is drawing explaining the printing concentration of the pattern for detection printed by the conveyance belt concerning the gestalt 5 of operation.

[Description of Notations]

1 Color Picture Recording Device 2K, 2Y, 2M, 2C Print Station, 3 LED head 4K, 4Y, 4M, 4C Imprint roller, 5 Electrification roller Six photo conductors 7 Developing roller 8 Development blade, 9 Sponge roller 10 Toner cartridge 11K, 11Y, 11M, 11C Electric discharge light source, 12 Conveyance belt 13 Driving roller 14 Follower roller, 15 Adsorption roller 16 Hopping roller 17 Resist roller, 18 Pinch roller 19 Form hold cassette 20 Guide, 21 to 23 sensor 24 Reflectivity detection device 25 Heating roller, 26 Pressurization roller 27 discharge sensor 28 Discharge stacker, 29 Medium distinction sensor 30 OPEPANERU 31 Set-up roller, 32 Cleaning blade 33 Waste toner tank, 50 Host interface section 51 A command / image-processing section, 52 LED head interface section 53 Device control section 54 A motor, 55 Heater 56 High-pressure control section 57 Ceta generating section 58 DB generating section 59 TR generating section 60 Switch.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

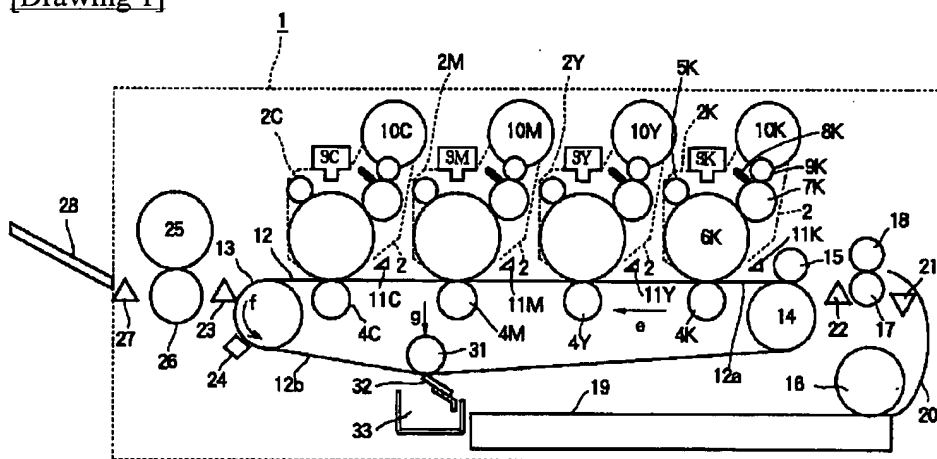
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

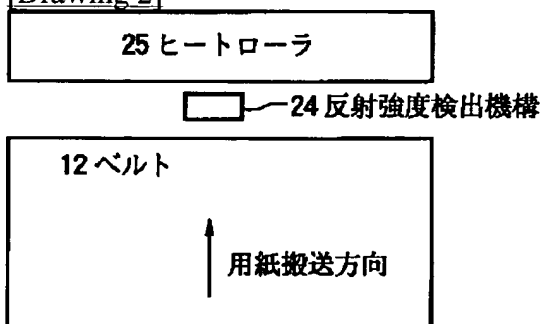
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

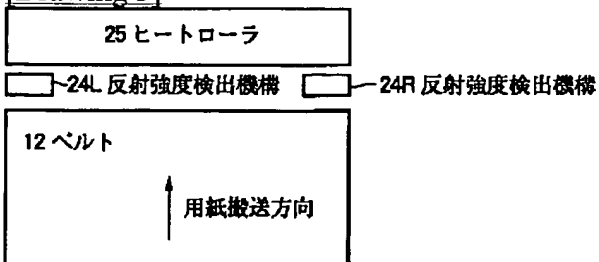
[Drawing 1]



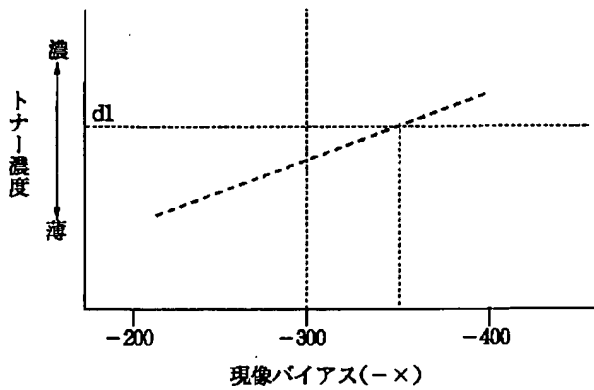
[Drawing 2]



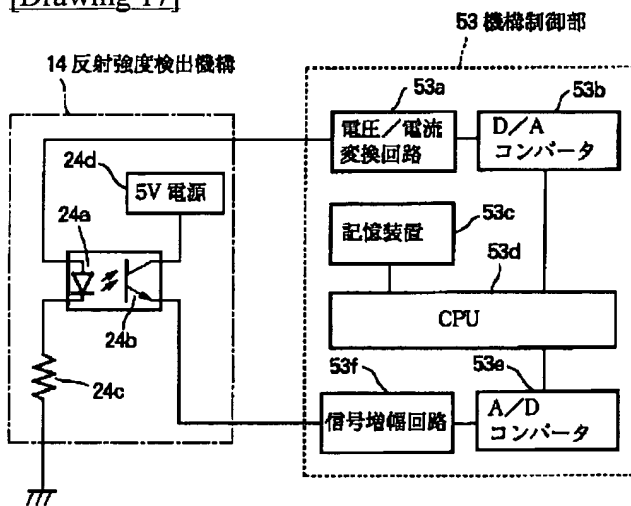
[Drawing 3]



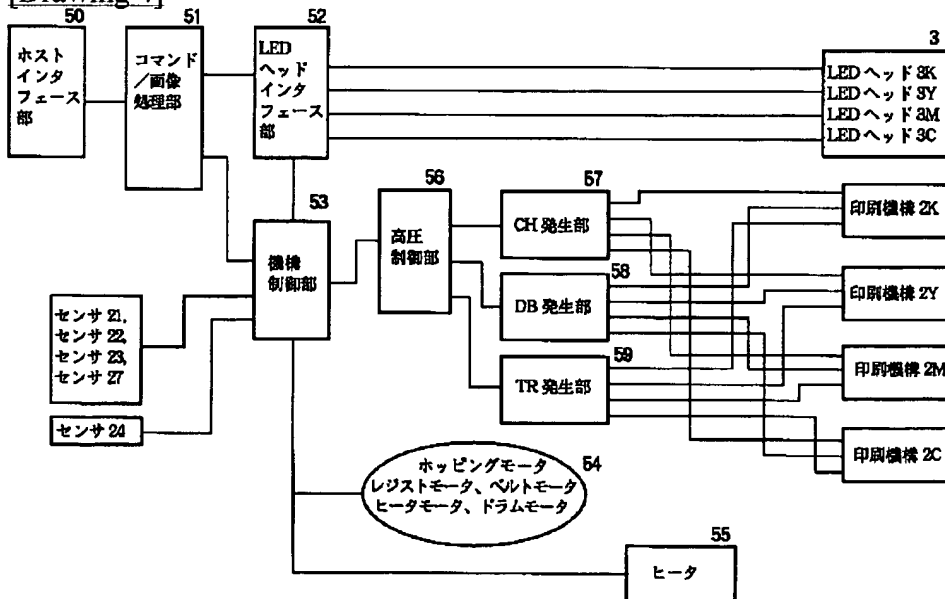
[Drawing 16]



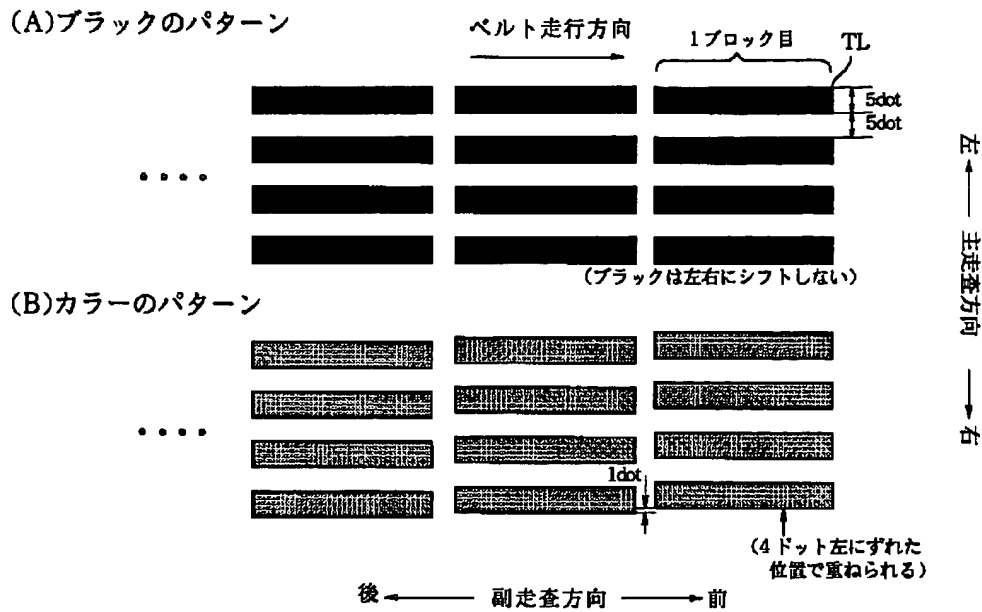
[Drawing 17]



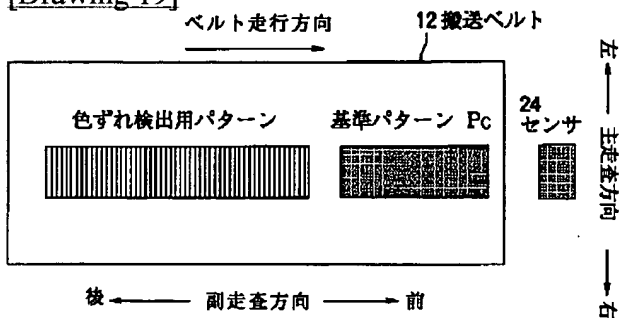
[Drawing 4]



[Drawing 5]

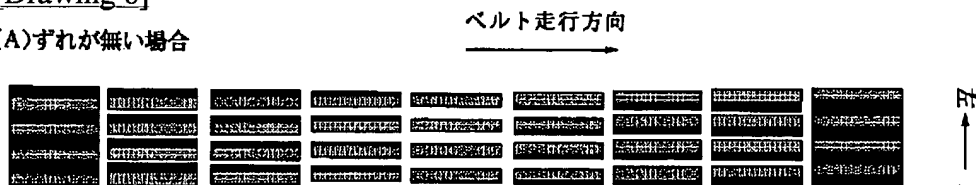


[Drawing 19]

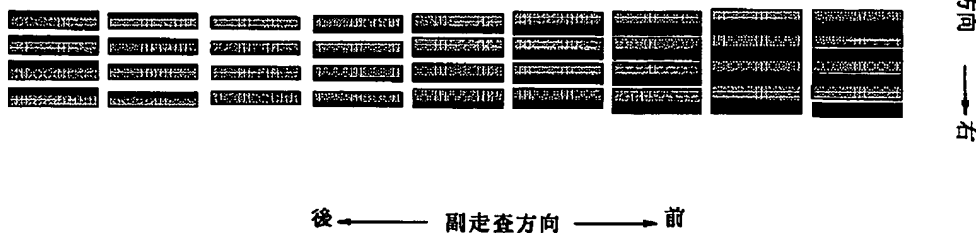


[Drawing 6]

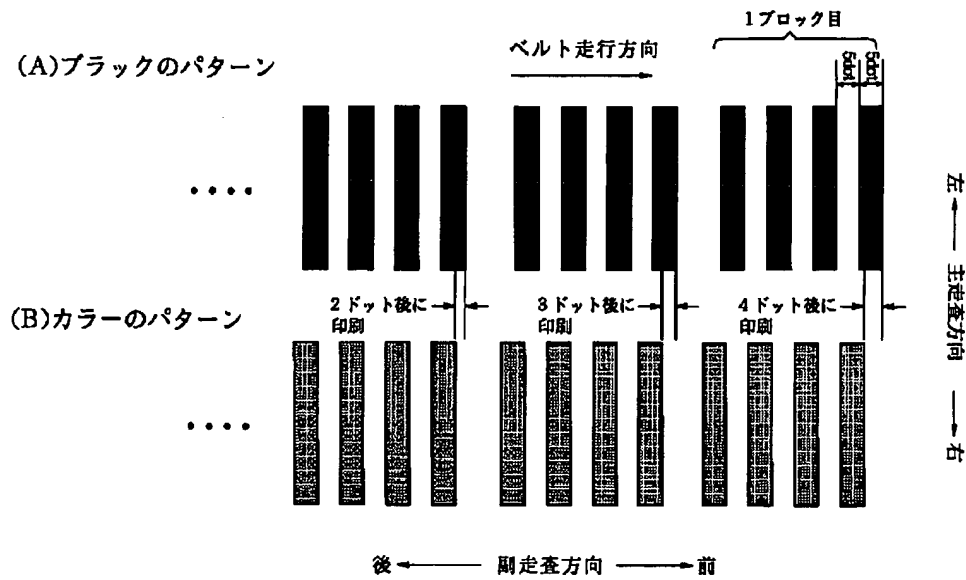
(A)ずれが無い場合



(B)カラーがブラックに対して2ドット左にずれている場合

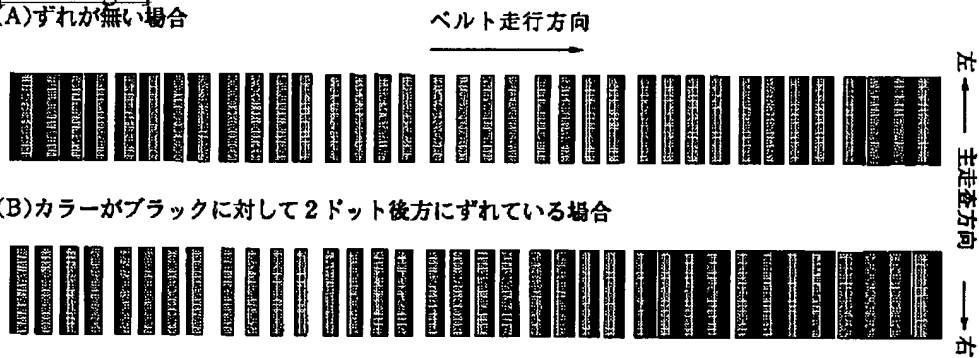


[Drawing 7]



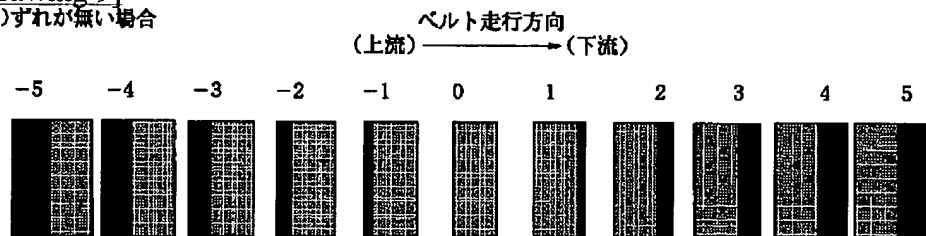
[Drawing 8]

(A)ずれが無い場合

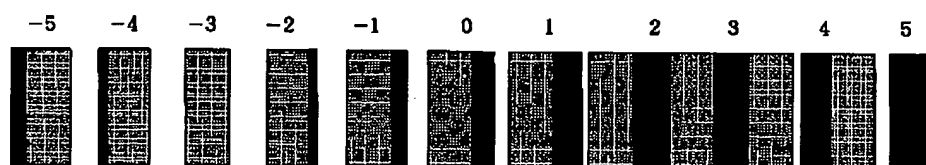


[Drawing 9]

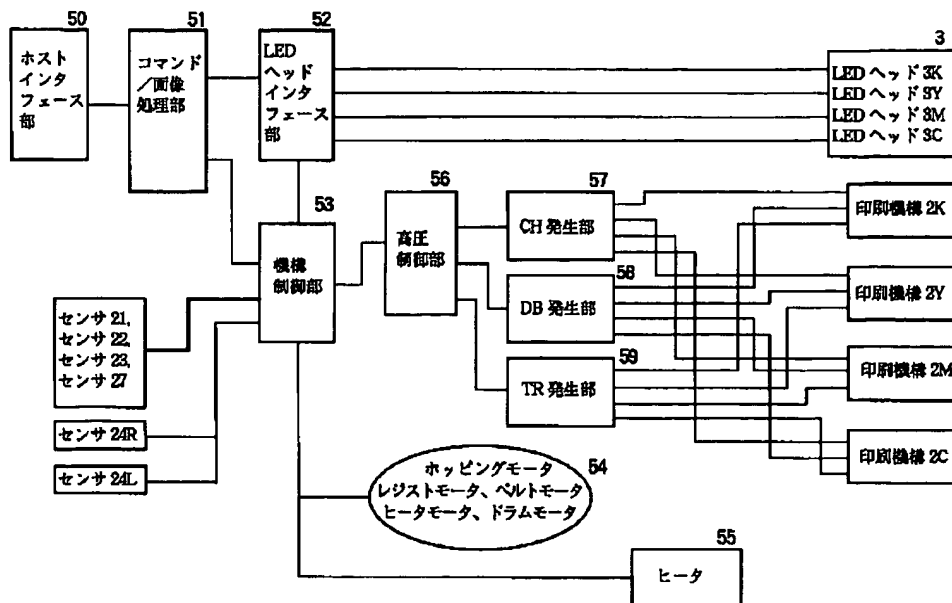
(A)ずれが無い場合



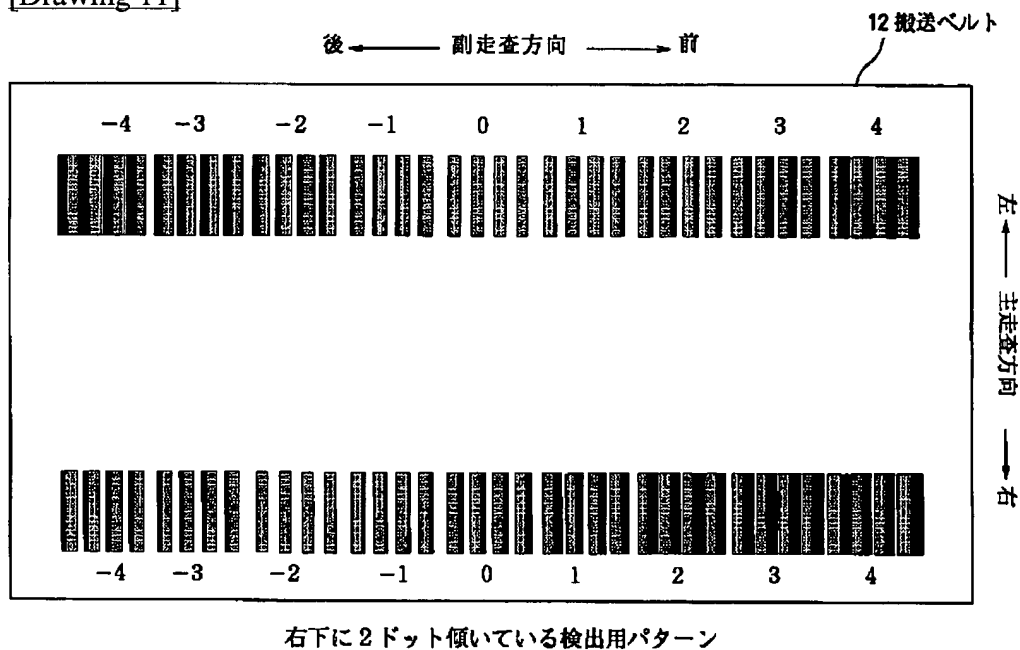
(B)カラーがブラックに対して3ドット後方にずれている場合



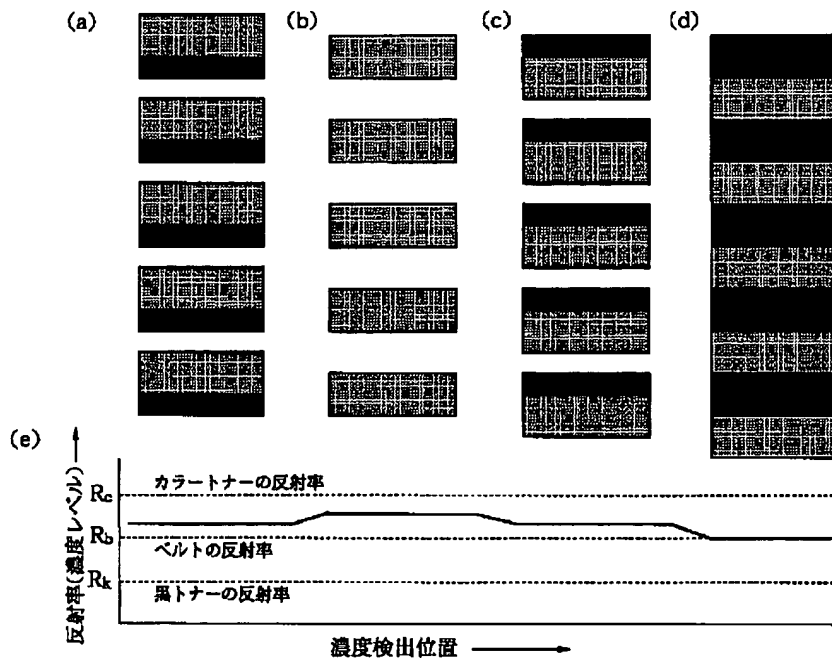
[Drawing 10]



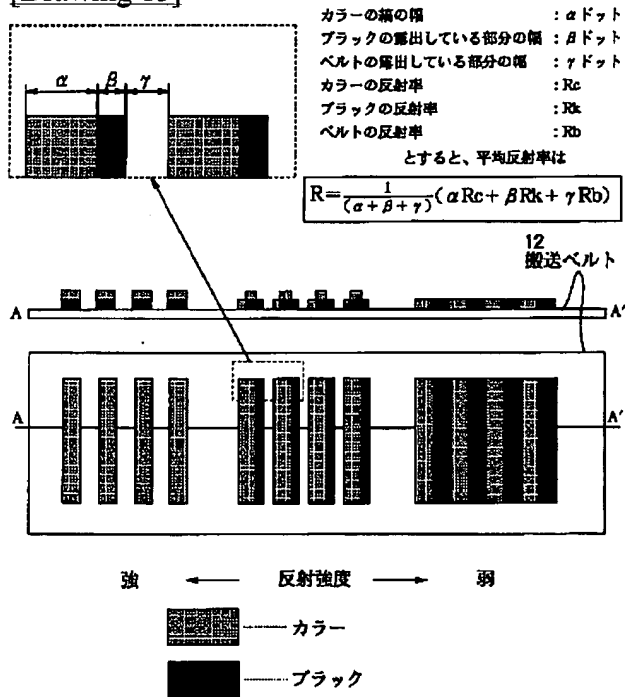
[Drawing 11]



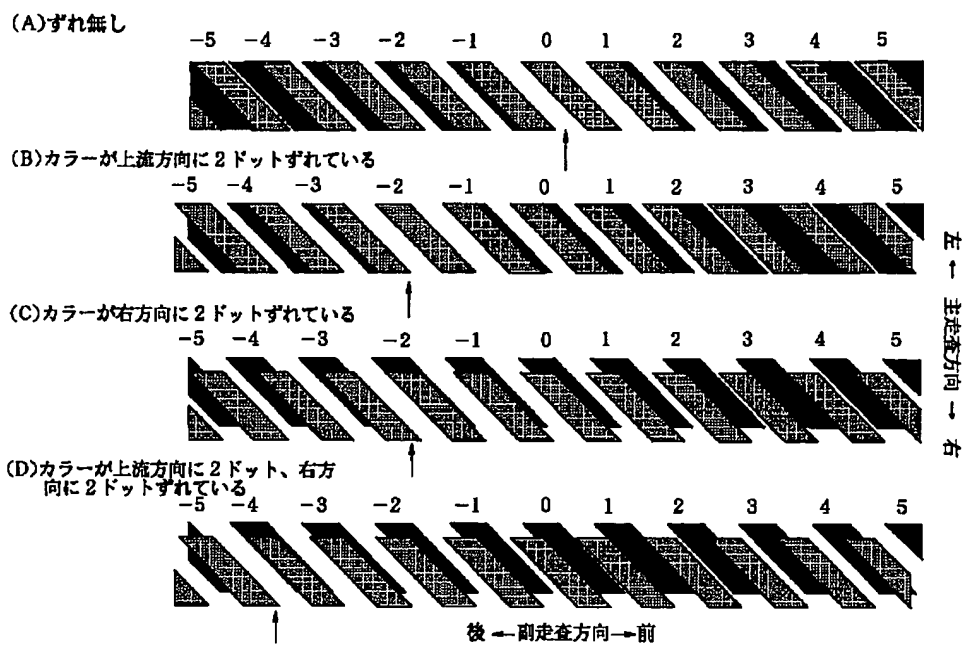
[Drawing 12]



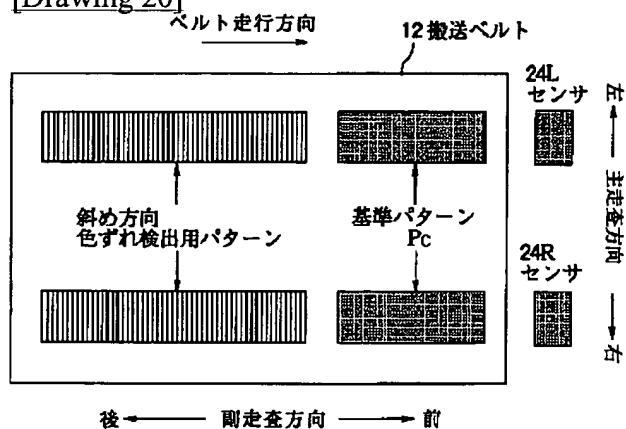
[Drawing 13]



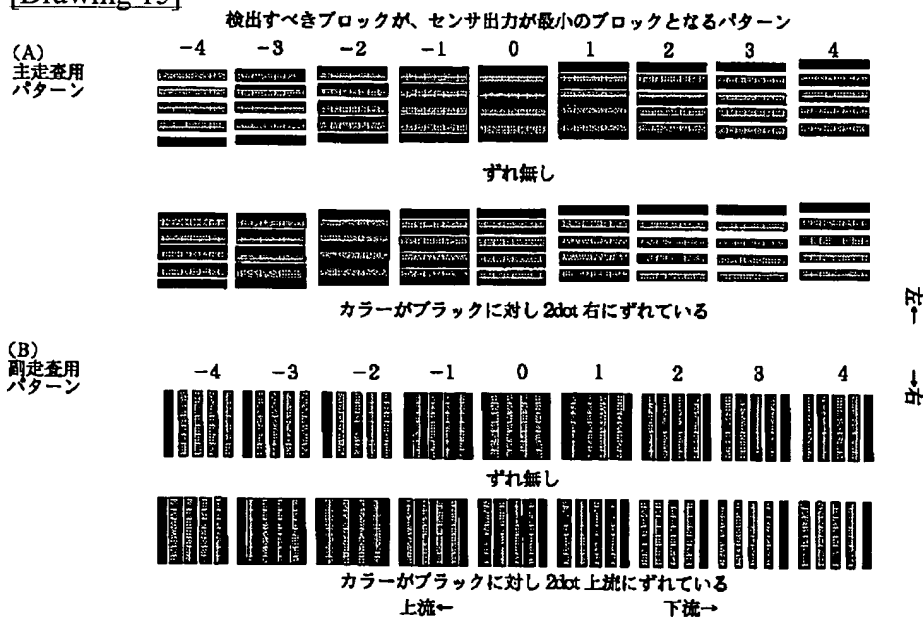
[Drawing 14]



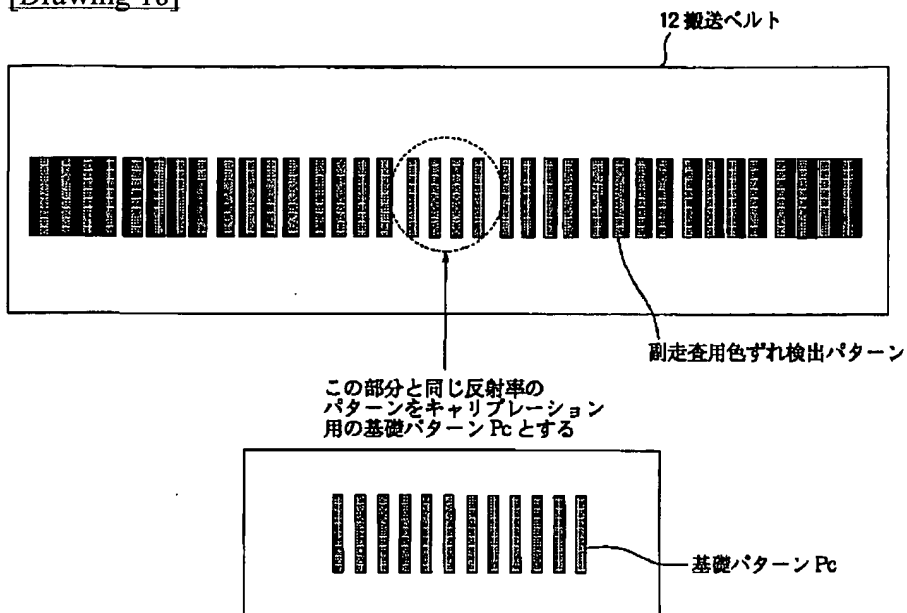
[Drawing 20]



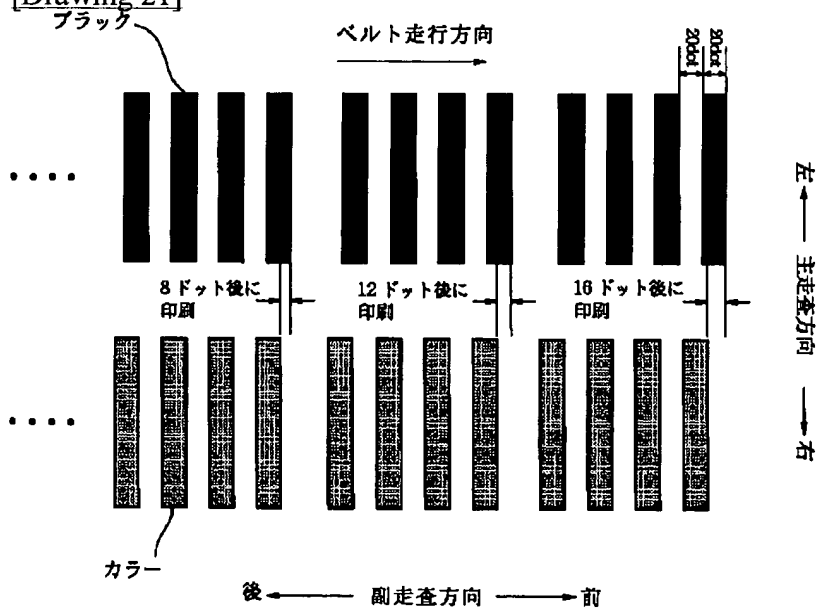
[Drawing 15]



[Drawing 18]



[Drawing 21]



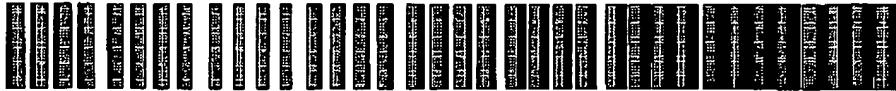
[Drawing 22]

(A)ずれが無い場合

ベルト走行方向



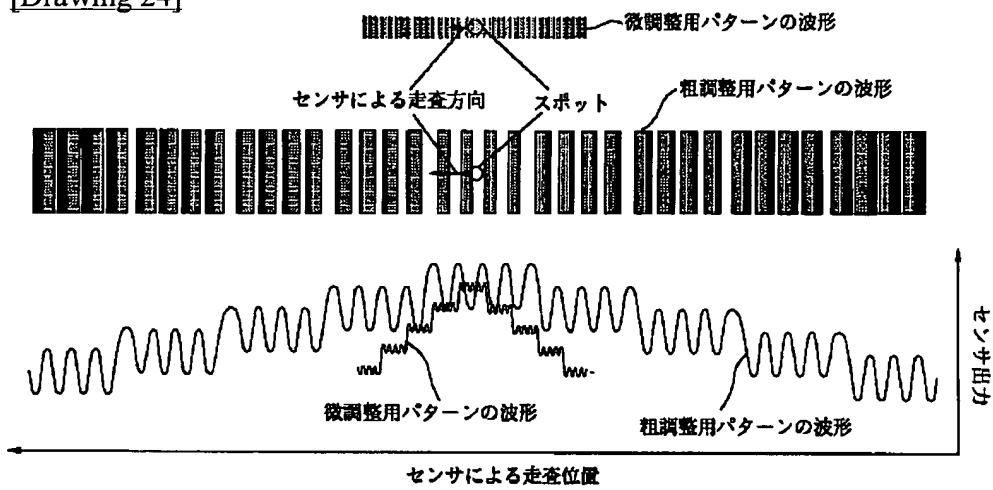
(B)カラーがブラックに対して8ドット後方にずれている場合



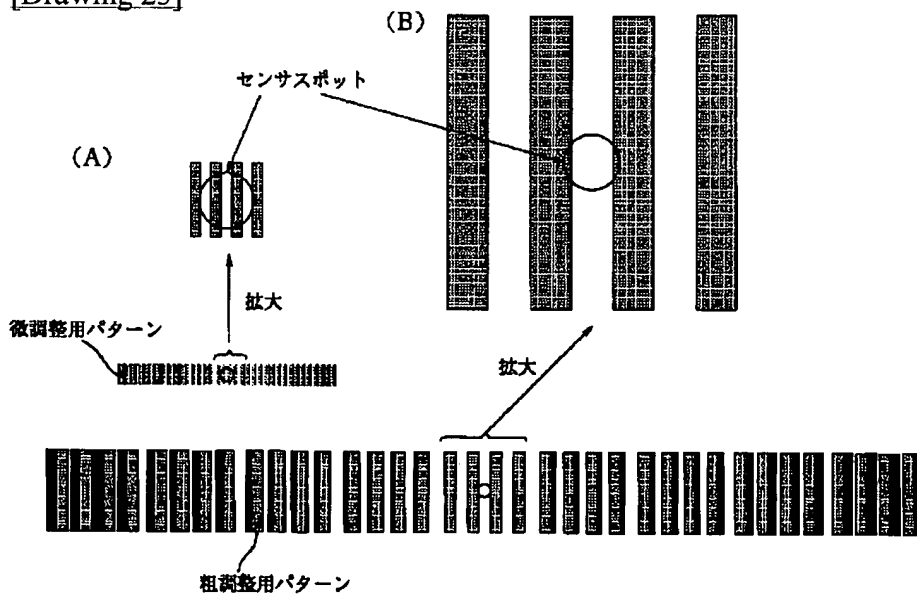
左——主走査方向——→右

後——副走査方向——→前

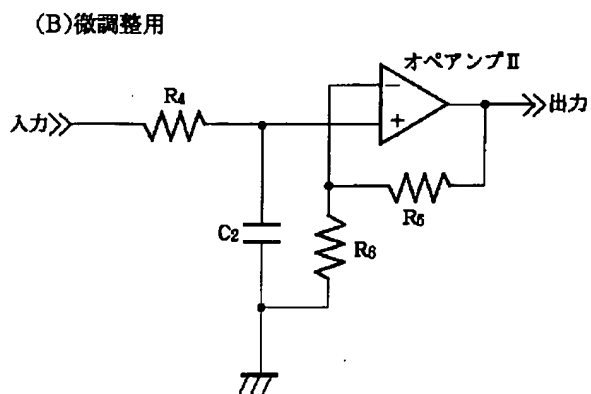
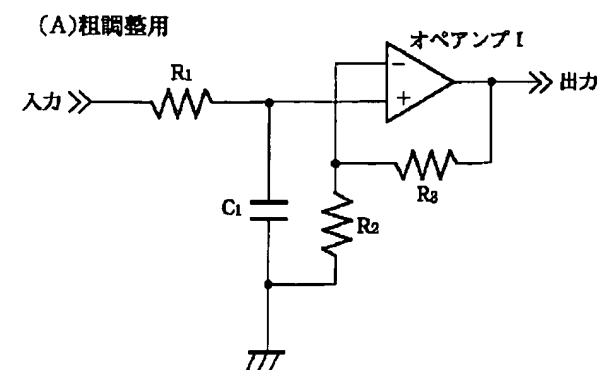
[Drawing 24]



[Drawing 23]

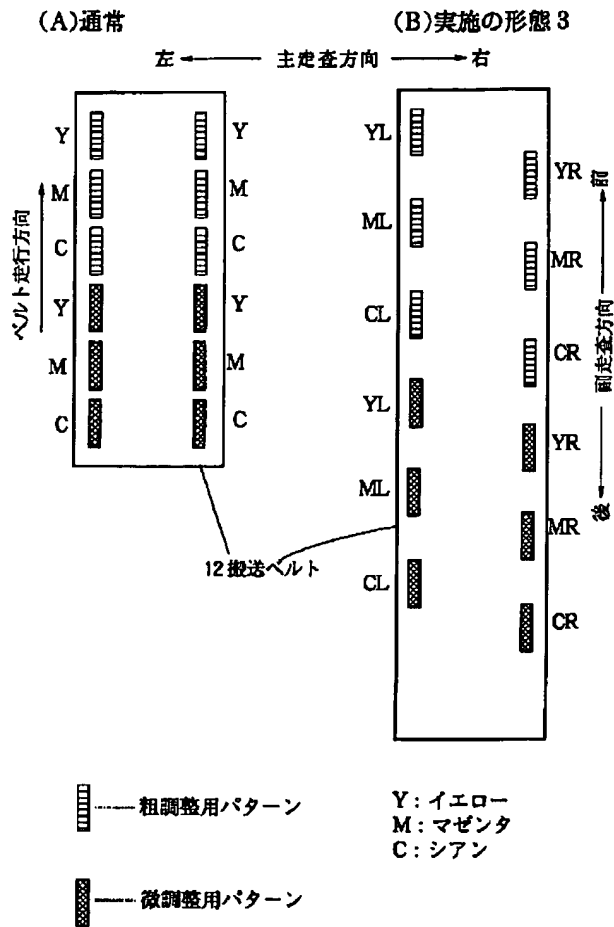


[Drawing 25]

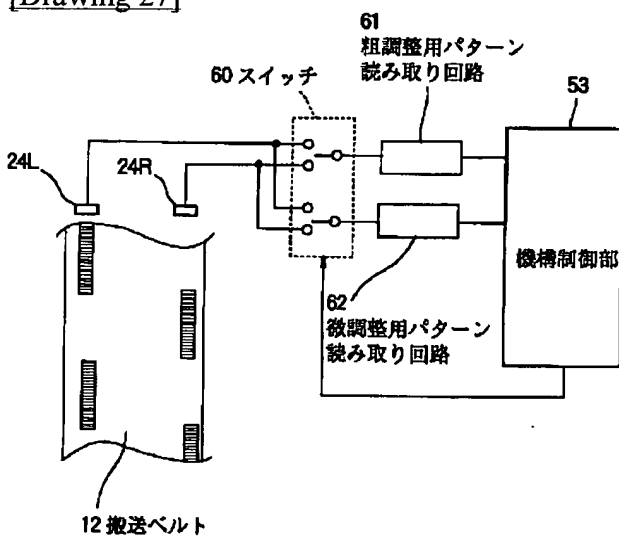


積分回路の時定数: $R_1 * C_1 > R_4 * C_2$

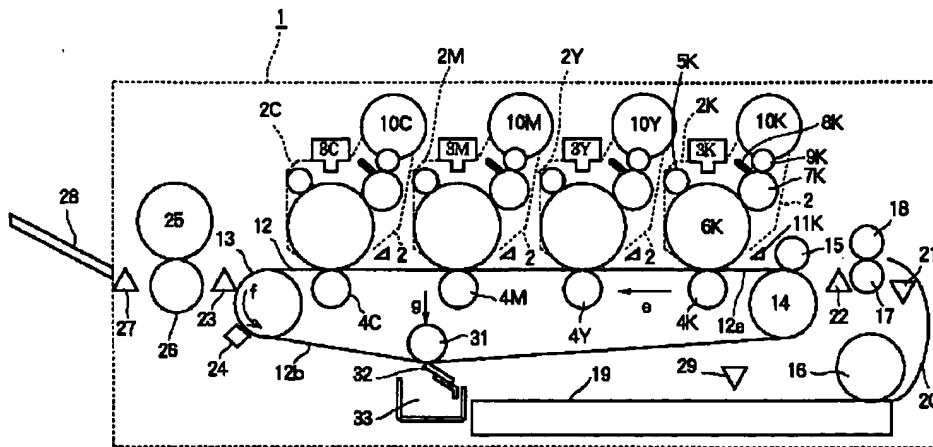
[Drawing 26]



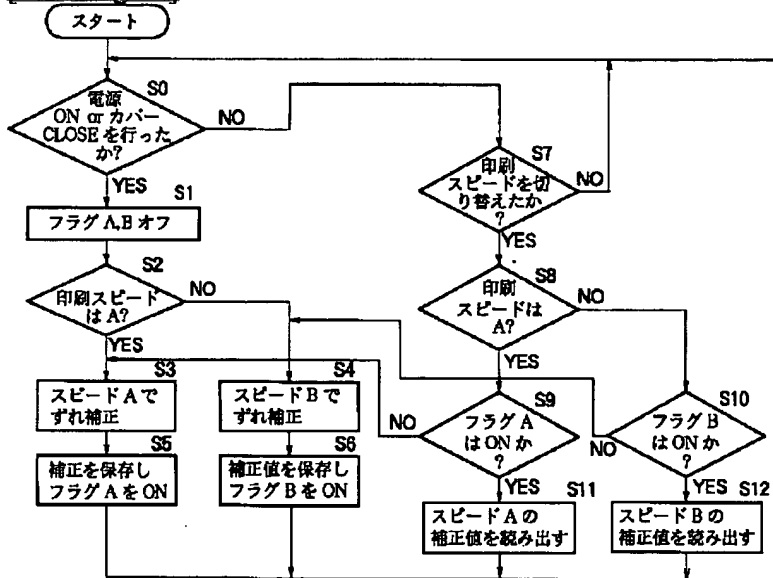
[Drawing 27]



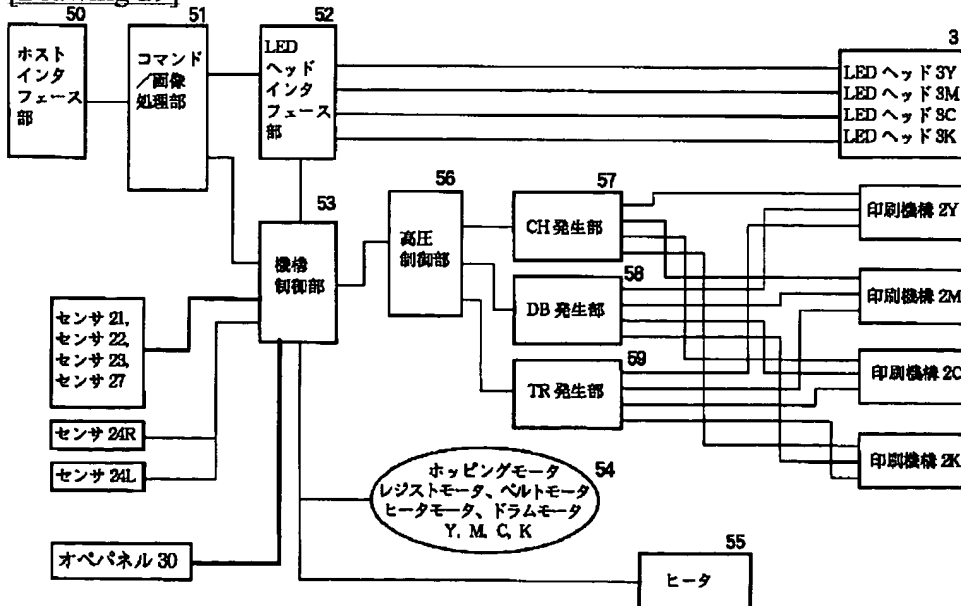
[Drawing 28]



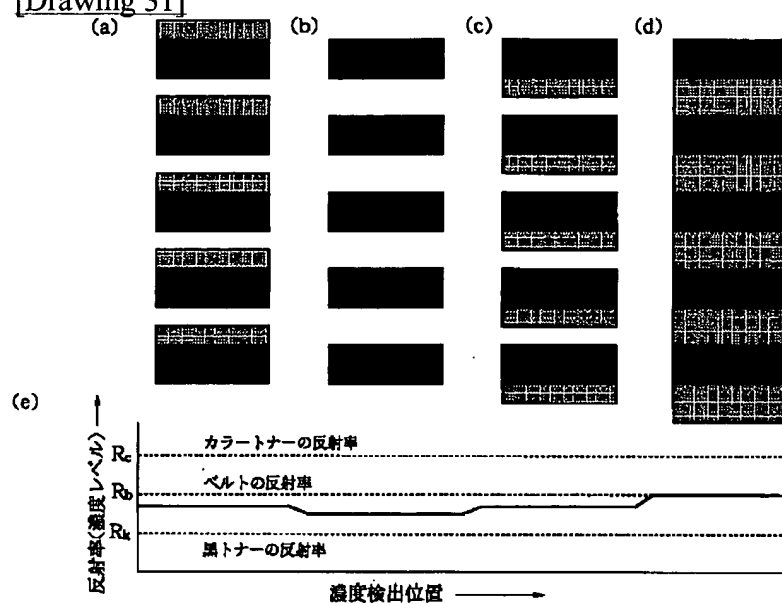
[Drawing 30]



[Drawing 29]



[Drawing 31]



[Translation done.]